

31/5/77

4
4
B

478710-7001



HISTOIRE
NATURELLE
DES MINÉRAUX.

TOME SIXIÈME.

1
d
B

HISTOIRE NATURELLE DES MINÉRAUX.

PAR M. LE COMTE DE BUFFON,
INTENDANT DU JARDIN DU ROI, DE
L'ACADÉMIE FRANÇOISE ET DE CELLE DES
SCIENCES, &c.

TOME SIXIEME.



AUX DEUX PONTs;

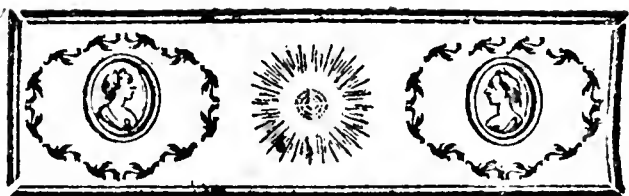
CHEZ SANSON & COMPAGNIE!

M DCC. XC.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
1000 S. MICHIGAN AVE.
CHICAGO, ILL. 60607

UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
530 N. DEARBORN AVE.
CHICAGO, ILL. 60610
TEL. 312-707-0800
FAX 312-707-0801
WWW.UCHICAGO.PRESS.EDU



HISTOIRE NATURELLE DES MINÉRAUX.



D U P L O M B.

LE Plomb, quoique le plus dense (*a*) des métaux après l'or, est le moins noble de tous; il est mou sans ductilité, & il a plus de poids que de valeur; ses qualités sont nuisibles, & ses émanations funestes; comme ce métal se calcine aisément, & qu'il est presque aussi fusible que l'étain, ils n'ont tous deux pu

(*a*) Selon M. Briffon, le pied cube de plomb fondu; écroui ou non écroui, pèse également 794 livres 10 onces 4 gros 44 grains; ainsi, ce métal n'est susceptible d'aucune compression, d'aucun écrouissement par la percussion.

supporter l'action du feu primitif sans se convertir en chaux; aussi le plomb ne se trouve pas plus que l'étain dans l'état de métal; leurs mines primordiales sont toutes en nature de chaux ou dans un état pyriteux; elles ont suivi le même ordre, subi les mêmes effets dans leur formation; & la différence la plus essentielle de leurs minerais, c'est que celui du plomb est exempt d'arsenic, tandis que celui de l'étain en est toujours mêlé, ce qui semble indiquer que la formation des mines d'étain est postérieure à celle des mines de plomb.

La galène de plomb est une vraie pyrite; qui peut se décomposer à l'air comme les autres pyrites, & dans laquelle est incorporée la chaux du plomb primitif, qu'il faut revivifier par notre art pour la réduire en métal; on peut même imiter artificiellement cette pyrite ou galène, en fondant du soufre avec le plomb; le mélange s'enflamme sur le feu, & laisse après la combustion une litharge en écailles, qui ne fond qu'après avoir rougi, & se réunit par la fusion en une masse noirâtre, disposée en lames minces & à facettes, semblables à celles de la galène naturelle; le foie de soufre convertit aussi la chaux de plomb en galène; ainsi, l'on ne peut guère douter que les galènes en général n'aient originairement été des chaux de plomb, auxquelles l'action des principes du soufre aura donné cette forme de minéralisation.

Cette galène ou ce minéral de plomb affecte une figure exahèdre presque cubique; sa couleur est à-peu-près la même que celle du plomb

terni par l'air ; seulement elle est un peu plus foncée & plus luisante ; sa pesanteur approche aussi de celle de ce métal ; mais la galène en diffère, en ce qu'elle est cassante & feuilletée assez irrégulièrement ; elle ne se présente que rarement en petites masses isolées (*b*) , mais presque toujours en groupes de cubes appliqués assez régulièrement les uns contre les autres ; ces pyrites cubiques de plomb varient pour la grandeur ; il y en a de si petites dans certaines mines, qu'on ne les aperçoit qu'à la loupe , & dans d'autres on en voit qui ont plus d'un demi-pouce en toutes dimensions ; il y a de ces mines dont les filons sont si minces, qu'on a peine à les apercevoir & à les suivre, tandis qu'il s'en trouve d'autres qui ont plusieurs pieds d'épaisseur, & c'est dans les cavités de ces larges filons que la galène est en groupes plus uniformes , & en cubes plus réguliers ; le quartz est ordinairement mêlé avec ces galènes de première formation ; c'est leur gangue naturelle , parce que la substance du plomb en état de chaux, a primitivement été déposée dans les fentes du quartz, où l'acide est ensuite venu la saisir & la minéraliser. Souvent cette substance du plomb s'est trouvée mêlée avec d'autres minerais métalliques ; car les galènes contiennent com-

(*b*) M. de Grignon m'a dit avoir observé , dans le Limosin, une mine de plomb qui est en cristaux octaèdres, isolés ou groupés par une ou deux faces ; cette mine gît dans du sable quartzeux légèrement aglutiné.

munément du fer & une petite quantité d'argent (c), & dans leurs groupes on voit souvent des petites masses interposées, qui sont purement pyriteuses, & ne contiennent point de plomb.

Comme ce métal se convertit en chaux; non-seulement par le feu, mais aussi par les élémens humides, on trouve quelque-fois dans le sein de la terre des mines en céruse, qui n'est qu'une chaux de plomb produite par l'acide de l'humidité; ces mines en céruse ne sont point pyriteuses comme la galène; presque toujours on les trouve mêlées de plusieurs autres matières métalliques qui ont été décomposées en même temps, & qui toutes sont de troisième formation. Car, avant cette décomposition du plomb en céruse, on peut compter plusieurs degrés & nuances par lesquels la galène passe de son premier état à des formes successives; d'abord elle devient chatoyante à sa surface, & à mesure qu'elle avance dans sa décomposition, elle perd de son brillant, & prend des couleurs rougeâtres & verdâtres. Nous parlerons dans la suite de ces différentes espèces de mines, qui toutes sont d'un temps bien postérieur à celui de la formation de la galène, qu'on doit regarder comme la mère de toutes les autres mines de plomb.

(c) On ne connoît guère que la mine de *Willach* en Carinthie, qui ne contienne point d'argent; & on a remarqué qu'assez ordinairement plus les grains de la galène sont petits, & plus le minéral est riche en argent.

La manière de traiter ces mines en galène, quoique assez simple, n'est peut-être pas encore assez connue. On commence par concasser le minéral, on le grille ensuite en ne lui donnant d'abord que peu de feu; on l'étend sur l'aire d'un fourneau qu'on chauffe graduellement; on remue la matière de temps en temps, & d'autant plus souvent qu'elle est en plus grande quantité. S'il y en a 20 quintaux, il faut un feu gradué de cinq ou six heures; on jette de la poudre de charbon sur le minéral, afin d'opérer la combustion des parties sulfureuses qu'il contient; ce charbon, en s'enflammant, emporte aussi l'air fixe de la chaux métallique; elle se réduit dès-lors en métal coulant; à mesure qu'on remue le minéral, & qu'on augmente le feu, on a soin de recueillir le métal dans un bassin où l'on doit le couvrir aussi de poudre de charbon, pour préserver sa surface de toute calcination: on emploie ordinairement quinze heures pour tirer tout le plomb contenu dans vingt quintaux de mine, & cela se fait à trois reprises différentes; le métal provenant de la première coulée qui se fait au bout de neuf heures de feu, se met à part lorsque la mine de plomb contient de l'argent; car alors le métal qu'on recueille à cette première coulée, en contient plus que celui des coulées subséquentes. La seconde coulée se fait après trois autres heures de feu, elle est moins riche en argent que la première; enfin la troisième & dernière, qui est aussi la plus pauvre en argent, se fait encore trois heures après; & cette manière d'extraire le métal à plusieurs reprises, est

très avantageuse dans les travaux en grand ; parce que l'on concentre pour ainsi dire , par cette pratique , tout l'argent dans la première coulée , sur-tout lorsque la mine n'en contient qu'une petite quantité ; ainsi , on n'est pas obligé de rechercher de l'argent dans la masse entière du plomb , mais seulement dans la portion de cette masse qui est fondue la première (d).

Nous avons en France plusieurs mines de plomb , dont quelques-unes sont fort abondantes , & en pleine exploitation : celles de la *Croix* en Lorraine , donnent du plomb , de l'argent & du cuivre. Celle de *Hargenthen* dans la Lorraine - allemande , est remarquable en ce qu'elle se trouve mêlée avec du charbon de terre (e) : cette circonstance démontre assez que c'est une mine de seconde formation. Au *Val - Sainte - Marie* , la mine a les couleurs de l'iris , & est en grains assez gros ; celles de *Saint - Marie - aux - Mines* & celles de *Stenbach* en Alsace , contiennent de l'argent ; celles du village d'*Auxelles* n'en tiennent que peu , & enfin les mines de *Saint - Nicolas* & d'*Astenbach* , sont de plomb & de cuivre (f).

(d) Observations métallurgiques de M. Jars ; *Mémoires de l'Académie des Sciences* , année 1770 , page 515.

(e) Traité de la fonte des mines de Schlutter , tome I , page 8.

(f) Traité de la fonte des mines de Schlutter , tome I , pages 11 & 12.

Dans la Franche-comté, on a reconnu un filon de plomb à *Ternan*, à trois lieues de *Château-Lambert*; d'autres à *Frêne*, à *Plancher-lès-Mines*, à *Body*, &c.

En Dauphiné, on exploite une mine de plomb dans la montagne de *Vienne*; on en a abandonné une autre au village de la *Pierre*, diocèse de *Gap*, parce que les filons sont devenus trop petits; il s'en trouve une à deux lieues du bourg d'*Oisans*, qui a donné cinquante-neuf livres de plomb, & quinze deniers d'argent par quintal (g).

En Provence, on en connoît trois ou quatre (h), & plusieurs dans le *Vivarais*, (i), le *Languedoc* (k), le *Rouffillon* (l) & le

(g) *Idem*, tome I, pages 13 & suiv.

(h) En Provence, il y a des mines de plomb au territoire de *Ramatuelle*, dans celui de la *Roque*; à *Beaujeu*, au territoire de la *Nolle*; dans celui de *Luc*, diocèse de *Fréjus*, &c. *Traité de la fonte des mines de Schlutter*, tome I, page 21.

(i) Dans le *Vivarais*, six mines de plomb tenant argent, près de *Tournon*. . . . Autres mines de plomb à *Bayard*, diocèse d'*Uzès*; dans le même territoire de *Bayard*, il y a d'autres mines de plomb à *Ranchine* & à *Saint-Loup*. . . d'autres à une lieue de *Nancé*, paroisse de *Babours*, tenant plomb & argent. *Idem*, pages 22 & 23.

(k) En *Languedoc*, il y a des mines de plomb à *Pierre Cervise*, à *Auriac*, à *Coscatel*, qui donnent du cuivre, du plomb & de l'antimoine. Il y en a d'autres dans la montagne noire, près la vallée de *Corbières*. *Idem*, page 26.

(l) Dans le *Rouffillon*, il y a une mine de plomb

comté de Foix (*m*), le pays de Comminges (*n*). On trouve aussi plusieurs mines de plomb dans le Bigorre (*o*), le Béarn (*p*) & la basse Navarre (*q*).

entre les territoires de *Pratès* & ceux de *Manère* & *Serra-Longua*. Autres mines de plomb à rognons dans le territoire de *Torigna*; ces mines sont en partie dans les vignes, & on les découvre après des pluies d'orage; les payfans en vendent le minéral aux potiers... La même province renferme encore d'autres mines semblables. *Idem*, page 35.

(*m*) Dans le comté de Foix, mines de plomb tenant argent à l'*Aspie*. Autre mine de plomb dans la montagne de *Montronsland*. Autre au village de *Pesché* près *Château-Verdun*. . . Autre dans les environs d'*Arques*, qui est en feuillets fort serrés & très pesans. *Traité de la fonte des mines de Schultzer*, tome 1, page 41.

(*n*) Dans le comté de Comminges, il y a une belle mine de plomb près *Jends*, dans la vallée de *Loron*. . . . Une autre dans la vallée d'*Arbouft*, tenant argent. . . Une autre tenant aussi argent, dans la vallée de *Luchon*. . . & d'autres dans la ville de *Lège*, & dans la montagne *Souquette*; cette dernière tient argent & or. La montagne de *Geveiran* est pleine de mines de plomb & de mines d'argent, que les Romains ont travaillées autrefois. Il y a encore plusieurs autres mines de plomb dans le même Comté. *Idem*, pages 43 & suiv.

(*o*) Dans le Bigorre, il y a une mine de cuivre vert à *Gaverin*. . . Une autre à *Confrette*, au-dessus de *Barrage*. . Dans la montagne de *Castillan*, proche *Peyre-Fite*, il y a des mines de plomb qu'on ne peut travailler que trois

Ces provinces ne sont pas les seules en France, dans lesquelles on ait découvert & travaillé des mines de plomb, il s'en trouve aussi, & même de très bonnes dans le Lyonnais (r), le Beaujolois (s), le Rouergue (t),

ou quatre mois de l'année, à cause des neiges... Autres mines de plomb à *Streix*, dans la vallée d'*Auzun*.... A *Porphyte* & dans plusieurs autres lieux du Bigorre. *Idem*, pages 46 & 47.

(p) Dans le Béarn, il y a une mine de plomb sur la montagne de *Habal*, à cinq lieues de *Larmes*, qui est en exploitation, & qui rend cinquante pour cent.... Et une autre mine de plomb dans la montagne de *Monheins*. *Idem*, pages 50 & 52.

(q) Dans la basse Navarre, la montagne d'*Agella*, qui borne la vallée d'Aure, renferme plusieurs mines de plomb tenant argent.... Celle d'*Avadec* contient aussi une mine de plomb tenant argent.... Dans les Pyrénées, il y a de même des mines de plomb dans la montagne de *Belonca*.... Dans celle de *Ludens*.... de *Portuson*, de *Varan*; & plusieurs autres endroits. *Traité de la fonte des mines de Schlutter*, tome I, pages 54, 55, 57 & suiv.

(r) Dans le Lyonnais, il y a des mines de plomb près *Saint-Martin de la Plaine*.... D'autres près de *Tarrare*; dont les échantillons n'ont donné que huit livres de plomb & trente grains d'argent par quintal. *Idem*, page 31.

(s) Dans le Beaujolois, il y a des mines de plomb près du Rhône, dans un lieu nommé *Guyon*.... D'autres à *Consens* en Forès, à *Saint-Julien-Molin-Molette*, &c. il y en a encore plusieurs autres dans cette province. *Idem*, page 32.

(t) *Idem*, page 30.

le Limosin (*u*), l'Auvergne (*x*), le Bourbonnois (*y*), l'Anjou (*z*), la province de Normandie (*a*) & la Bretagne (*b*), où celles

(*u*) Dans le Limosin, il y a une mine de plomb à *Fargens*, à une demie-lieue de *Tralage*. . . . Une autre dans la paroisse de *Vicq*, élection de *Limoges*, & à *Saint-Hilaire* une autre mine de plomb tenant étain ; il y a encore d'autres mines de plomb qu'on soupçonne tenir de l'étain. *Idem*, page 59. . . . Les meilleures mines de plomb du Limosin sont celles de *Glanges*, *Merçœur* & *Iffoudun* ; cette dernière donne soixante cinq à soixante-dix livres de plomb par quintal de minéral ; mais ce filon est très mince. *Note communiquée par M. de Grignon, en Octobre 1782.*

(*x*) En Auvergne, il y a une mine de plomb à *Combres*, à deux lieues de Pontgibaud ; elle ne rend que cinq livres de plomb par quintal, mais cent livres de ce plomb donnent deux marcs & une once d'argent ; elle est abandonnée. . . . Il y a d'autres mines de plomb à *Chades*, entre Riom & Pontgibaud, & d'autres dans l'élection de Riom. *Traité de la fonte des mines, par Schlutter, tome I, pages 60 & 61.*

(*y*) Dans le Bourbonnois, il y a des mines de plomb dans l'enclos des Chartreux de Moulins, & dans le village d'*Uzès*, *idem*, page 62.

(*z*) En Anjou, selon Piganiol, il y a des mines de plomb dans la paroisse de *Corcelle*. . . . Une autre à *Montrevaux* ; cette dernière a été travaillée & ensuite abandonnée. *Idem* page 64.

(*a*) En Normandie, il y a une mine de plomb à *Pierreville*, auprès de Falaise. *Idem*, page 68.

(*b*) En Bretagne, il y a une mine de plomb à Pom-

de Pompéan & de Poulawen sont exploitées avec succès ; on peut même dire que celle de Pompéan est la plus riche qui soit en France , & peut-être en Europe : nous en avons au Cabinet du Roi , un très gros & très pesant morceau , qui m'a été donné par feu M. le Chevalier d'Arcy, de l'Académie des Sciences.

M. de Genfanne , l'un de nos plus habiles Minéralogistes , a fait de bonnes observations sur la plupart de ces mines ; il dit que , dans le Gévaudan , on en trouve en une infinité d'endroits ; que celle d'*Alem* , qui est à grosses mailles , est connue dans le pays sous le nom de *vernis* , parce que les habitans la vendent aux Potiers , pour vernisser leurs terreries ; il ajoute que les veines de cette mine sont pour la plupart horizontales , & dispersées sans suite dans une pierre calcaire fort dure (c). On trouve aussi de cette mine à vernis en grosses lames auprès de *Combette* , paroisse d'*Ispagnac* (d). Le docteur Astruc avoit parlé

péan ; en 1733 & 1734 , le minéral donnoit jusqu'à soixante-dix-sept livres pour cent de plomb , & ce plomb rendoit trois onces au plus d'argent par quintal. . . . Il y a encore d'autres mines de plomb à *Borien* , *Serugnat* , *Poulawen* , *Ploué* , *Loquefré* , le *Prieuré* , la *Feuillée* , *Ploué-Norminais* ; *Carnot* , *Plucquets* , *Trobiran* , *Paul* & *Melcarchais*. *Traité de la fonte des mines de Schlutter* , tome I , page 70.

(c) Histoire Naturelle du Languedoc , tome III , page 225.

(d) Histoire Naturelle du Languedoc , tome III , page 238.

plusieurs années auparavant, d'une semblable mine près de *Durfort*, dans le diocèse d'Alais, qu'on employoit aussi pour vernisser les poteries (e). M. de Genfanne a observé, dans les mines de plomb de *Pierre-lade*, diocèse d'Uzès, que l'un des filons donne quelquefois de l'argent pur en filigranes, & qu'en général, ces mines rendent quarante livres de plomb, & deux ou trois onces d'argent par quintal; mais il dit que le minéral est de très difficile fusion, parce qu'il est intimément mêlé avec de la pierre cornée.

Dans la montagne de *Mat-imbert*, il y a deux gros filons de mines de plomb riches en argent; ces filons qui ont aujourd'hui trois à quatre toises d'épaisseur, d'un très beau spath piqueté de minéral, traversent deux montagnes, & paroissent sur plus d'une lieue de longueur; il y a des endroits où leur gangue s'élève au-dessus du terrain de cinq à six toises de hauteur (f). Cet habile Minéralogiste cite encore un grand nombre d'autres mines de plomb dans le Languedoc, dont plusieurs contiennent un peu d'argent, & dont le minéral paroît presque par-tout à la surface de la terre. « Près des bains de *la Malon*, diocèse » de Béziers, on ramasse, dit-il, presque à la » surface du terrain, des morceaux de mine

(e) Bibliothèque raisonnée, Juillet, Août & Septembre 1759.

(f) Histoire Naturelle du Languedoc, par M. de Genfanne, tome II, pages 163 & 164.

» de plomb dispersés & enveloppés dans un
 » ocre jaunâtre ; il règne tout le long de ce
 » vallon, une quantité de veines de plomb,
 » d'argent & de cuivre ; ces veines sont la
 » plupart recouvertes par une espèce de mi-
 » néral ferrugineux d'un rouge de cinabre,
 » & tout-à-fait semblable à de la mine de
 » mercure (g). »

Dans le Vivarais, M. de Genfanne indique les mines de plomb de l'*Argentière* ; celle des montagnes voisines de la rivière de la *Douce* ; celles de *Saint-Laurent-les-Bains*, du vallon de *Mayres*, & plusieurs autres qui méritent également d'être remarquées (h) ;

(g) Histoire Naturelle du Languedoc, par M. de Genfanne, tome II, pages 163 & 164.

(h) La petite ville de l'*Argentière* en Vivarais, tire son nom des mines de plomb & argent qu'on y exploitoit autrefois. Il n'y a point de veines réglées ; le minéral s'y trouve dispersé dans un grès très dur, ou espèce de granit, qui forme la masse des montagnes qui environnent l'*Argentière*. Ce minéral est à grains fins, semblables aux grains d'acier ; il rend au-delà de soixante livres de plomb, & depuis quatre jusqu'à cinq onces d'argent au quintal. Il n'y a que la crête de ces montagnes qui ait été attaquée, & il s'en faut bien que le minéral y soit épuisé. Il y a sur ces montagnes, depuis *Vals* jusqu'à la rivière de la *Douce*, dans la paroisse de *Serre-mejanis*, quantité d'indices de mines de plomb ; mais un phénomène bien singulier, c'est qu'on trouve sur la surface de ce terrain des morceaux de mines de plomb plâtreux, semblables à de la pierre à chaux, qui renferment

il en a aussi reconnu quelques autres dans

des grains de plomb naturel, dont quelques-uns pèsent jusqu'à demi-once. La matière dure & terreuse qui renferme ces grains, rend elle-même jusqu'au-delà de quatre-vingt pour cent de plomb. . . .

En descendant de ces hautes montagnes dans le vallon de *Saint-Laurent-les-Bains*, nous avons remarqué quelques veines de mines de plomb. Il y en a une sur-tout considérable au bas de ce village, sur la surface de laquelle on remarque plusieurs filets de spath d'une très belle couleur d'améthyste

Il y a peu de cantons dans le Languedoc, où il y ait autant de minéraux que le long du vallon de *Mayres*, sur-tout aux montagnes qui sont au midi de cette vallée. On commence à appercevoir les veines de ces minéraux, auprès de la *Narce*, village situé sur la montagne, du côté de la *Chassade*. Il y a auprès des *Artich* une montagne qui nous a paru toute composée de mines de plomb & argent. On en trouve des veines considérables au pied du village de *Mayres*.

En montant du *Chayla*, au bas du château de la *Chaise*, on trouve près du chemin un très beau filon de mine de plomb. Il y en a plusieurs de même nature près le village de *Saint-Michel*:

La montagne qui s'étend depuis *Beaulieu* à *Ethèfes*, jusqu'au-delà de *Vincioux*, est traversée par un grand nombre de filons de mine de plomb, dont une grande partie est exploitée par M. de *Plumestein*, qui en a la concession de Sa Majesté. . . . Le filon d'*Ethèfes* a environ deux pieds de largeur, & est entremêlé d'une terre noire. . . . Le filon de *Brouffin* est magnifique. . . . Il y a des endroits où le minéral pur a près de quatre pieds de largeur. . . .

différents endroits de la province du Velay (i).
En Franche-comté , à *Plancher-lès-Mines* ,

Comme ce minéral ne tient presque pas d'argent , on en sépare le plus pur pour les potiers du diocèse , sous le nom de *verniss*. Le surplus , qui se trouve mêlé de blende ou de roche , est porté à la fonderie de Saint-Julien , où l'on en extrait le plomb. Il y a un autre filon de mine de plomb à *Baley* , paroisse de Talancieux , qui n'est pas riche. *Histoire Naturelle du Languedoc* , par M. de *Genfanne* , tome III , pages 178 & suiv.

(i) On trouve dans le canton (de la paroisse de *Brignon en Velay*) une très belle mine de plomb , dont la veine est très bien caractérisée. . . . Nous avons trouvé dans les bois voisins de *Verfillac* , un très beau filon de mine de plomb. . . . Du côté d'*Icenjaux* , nous avons reconnu en différens endroits , des marques très caractérisées de mine de plomb. . . . Vers *Saint-Maurice-de-Lignan* & de *Prunières* , nous avons trouvé quantité de marques de mine de plomb parmi les rochers de granits. On voit auprès de *Monistrol* , plusieurs anciens travaux sur des mines de plomb ; celle qu'on appelle la *Borie* est des plus considérables. Les gens du pays nous ont assuré qu'il y a beaucoup de minéral dans le fond des travaux qui ne font qu'à vingt-cinq toises de profondeur ; mais qu'on avoit été obligé de les abandonner , à cause de la quantité d'eau qui s'y trouvoit. . . A peu de distance de cet endroit est la mine de *Nant* , dont on vend le minéral aux potiers : la veine ne donne que par rognons. . . . Il y a encore plusieurs autres mines & indices de mines de plomb dans ce diocèse. *Traité de la fonte des mines de Schlutter* ; pages 236 , 244 , 245 , 246 & 247.

dans la grande montagne, les mines sont de plomb & d'argent; elles sont ouvertes de temps immémorial, & on y a fait des travaux immenses : on voit à *Baudy*, près de *Château-Lambert*, un filon qui règne tout le long d'une petite plaine sur le sommet de la montagne. Cette veine de plomb est sous une roche de granit, d'environ trois toises d'épaisseur, & qui ressemble à une voûte en pierres sèches, qu'on auroit faite exprès; elle s'étend sur toute la longueur de la plaine en forme de crête (*k*). Nous observerons sur cela que cette roche ne doit pas être de granit primitif, mais seulement d'un granit formé par alluvion, ou peut-être même d'un grès à gros grains, que les Observateurs confondent souvent avec le vrai granit.

Et ce qui confirme ma présomption, c'est que les mines ne se trouvent jamais dans les montagnes de granit primitif, mais toujours dans les schistes ou dans les pierres calcaires qui leur sont adossées. M. Jaskevitch dit, en parlant des mines de plomb qui sont à quelque distance de Fribourg en Brisgau, que ces mines se trouvent des deux côtés de la montagne de granit, & qu'il n'y en a aucune trace dans le granit même (*l*).

(*k*) Histoire Naturelle du Languedoc, par M. de Genissane, tome II, pages 19 & suiv.

(*l*) A quelque distance de Fribourg en Brisgau, il y a plusieurs mines qui avoient été abandonnées, mais que l'on exploite de nouveau. . . La montagne de Grefem, où

En Espagne, M. Bowles a observé plusieurs mines de plomb, dont quelques-unes ont donné un très grand produit, & jusqu'à quatre-vingts livres par quintal (m).

se trouvent plusieurs de ces mines de plomb, est adossée à une montagne de granit. . . . Toutes les pierres qu'on y trouve sont de vrai granit grisâtre, à fort petits grains, avec des points de schorl noir, ressemblant beaucoup au granitello d'Italie. Du côté opposé de cette montagne, est une autre mine de plomb dont le minéral est une galène; sa gangue est de spath calcaire. La montagne granitique se trouve donc entre les montagnes calcaires, qui renferment les mines. *Voyages de M. Jaskevitch, dans le Supplément au Journal de Physique du mois d'Octobre 1782.*

(m) Il y a une mine de plomb à deux lieux d'Orellana sur le chemin de Zalamea : cette mine est dans une petite éminence. . . . La veine coupe directement la pierre d'ardoise, elle est dans le quartz. *Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Bowles, page 57.* — Dans la province de Jaén en Espagne, aucune mine ne se trouve dans la pierre calcaire, & il y en a une de plomb près de Limarès, dans du granit ordinaire. La veine a, dans certains endroits, soixante pieds de large, & dans d'autres pas plus d'un. Les falbandes qui enveloppent la veine sont d'argille; mais ces falbandes sont souvent à découvert, & se mêlent avec le granit. . . . De ces falbandes qui accompagnent les mines en général, l'une soutient le filon par-dessous, & l'autre le couvre par-dessus, & c'est la plus grosse. . . . Cette mine de plomb est ordinairement en veines, mais on y trouve aussi des rognons. . . . On en a trouvé un si abondant, que, pendant quatre ou cinq ans,

En Angleterre, celle de *Mendip* est une galène en masse, sans gangue & presque pure (n); il y a aussi de très riches mines de ce métal dans la province de Darby (o),

il fournit une quantité prodigieuse de plomb dans un espace de soixante pieds de large, autant de long, & sur autant de profondeur. . . . C'est une véritable galène à gros grains, qui donne pour l'ordinaire soixante à quatre-vingts livres de plomb par quintal . . . & comme ce plomb ne contient que trois ou quatre onces d'argent par quintal, il ne vaut pas la peine d'être coupellé. *Idem*, pages 417 & suiv.

(n) La mine de *Mendip*, dans le comté de Somerset; est en quelques endroits en filons perpendiculaires, tantôt plus étroits, tantôt plus larges; cette mine ne forme qu'une masse, & elle contient du plomb pur, excepté à la surface, où elle est mêlée d'une terre rouge. *M. Guettard; Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1762, pages 321 & suiv.*

(o) On trouve, en *Derbyshire*, des veines de plomb très considérables, dans une pierre à chaux coquillère, à laquelle on donne un très beau poli, & dont on fait plusieurs ouvrages. . . . Toutes les mines de cette province sont très riches en argent, & sont dans des montagnes récentes, dont les pierres contiennent des corps marins. . . . Cependant en *Derbyshire*, comme ailleurs, la pierre à chaux est posée sur le schiste. . . . Malgré cette exception, il n'en est pas moins vrai que les montagnes de nouvelle formation renferment rarement de vrais filons de mines. *Leures sur la Minéralogie, par M. Ferber; note, page 56, suiv.*

ainsi que dans les montagnes des comtés de Cardignan & de Cumberland (p), & l'on en connoît encore d'aussi pures que celles de Mendip, dans quelques endroits de l'Ecosse (q).

M. Guettard a reconnu des indices de mines de plomb en Suisse (r), & il a observé de bonnes mines de ce métal en Pologne ; elles

(p) On fait qu'en général, toutes les montagnes du comté de Cardignan en Angleterre, sont remplies de mines de plomb qui contiennent de l'argent. . . . Dans les montagnes de Cumberland, il y a du cuivre, de l'or & de l'argent, & du plomb noir. *M. Guettard ; Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1746, page 385.*

(q) Il y a trois sortes de mines de plomb en Ecosse ; la première, nommée *lum-lead*, est presque de plomb pur ; la seconde, *swellinglead* ou *smethon*, est la mine triée ; la troisième, la mine pauvre. On ne fond pas la première ni la seconde ; on les vend aux potiers de terre pour vernir leurs poteries. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, tome II, page 325.*

(r) Les Alpes du canton de Schwitz renferment des mines de plomb. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1752, page 330.* — Scheuchzer dit qu'il y a une mine de plomb au-dessus de Zillis en Barenwald ; une autre de plomb & de cuivre à Anneberg. *Idem, page 333.* — La vallée de Ferrera, les environs de Schams, de Davos & de Disentis fournissent du plomb. *Idem, ibidem.* — Dans les environs de Grimsel, en Suisse, il y a des veines de plomb. *Idem, page 336.*

font, dit-il, abondantes & riches en argent (s). Il dit aussi que la mine d'*Olkuszow*, diocèse

(s) Il y a à *Olkuszar*, dans le domaine de l'évêque de Cracovie, une mine de plomb sans matière étrangère, qui est écailleuse. Ses épontes ou salbandes sont d'une terre calcaire. . . . Une autre mine de plomb trouvée dans les *Karpacs*, est à petites écailles, & contient beaucoup d'argent gris ; une troisième est à petites écailles, avec des veines d'une terre jaune d'ocre ; une quatrième est aussi écailleuse, pure & en masse, composée d'espèce de grains mal liés, de sorte qu'on diroit que cette mine a passé par le feu ; ces deux dernières se trouvent aussi dans les *Karpacs*. . . . Les mines d'*Olkutz*, en Pologne, ont été travaillées dès le quatorzième siècle ; on y voit plusieurs puits, dont quelques-uns descendent jusqu'à quatre-vingts brasses de profondeur. Leur situation est au pied d'une petite montagne, qui s'élève en pente douce. Le minéral de ces mines est la galène couleur de plomb ; elle est sans mélange de cailloux ni de sable, ni d'aucune autre substance. . . . Le minéral est répandu dans une terre jaunâtre, mêlée d'une pierre semblable à la calamine, & à de la pierre à chaux dans quelques endroits ; cette terre contient aussi des fragmens d'une pierre ferrugineuse, qui a été très utile pour la fonte du minéral. . . . A la profondeur de cinq ou six brasses, on trouve d'abord une espèce de pierre à chaux, & dès la dixième brasse, on rencontre la veine du minéral, qui, dans quelques endroits, n'a que deux ou trois pouces, & dans d'autres jusqu'à une demi-brasse d'épaisseur. . . . On tire de ce plomb onze marcs & demi d'argent, sur soixante quintaux de plomb. *M. Guettard ; Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1762, pages 319, 321 & suiv.*

de Cracovie , est sans matière étrangère.

Il y a dans la Carinthie , des mines de plomb qui sont en pleine exploitation ; elles gisent dans des montagnes calcaires , & l'on en tire par année vingt mille quintaux de plomb (1). Les mines de plomb que l'on trouve dans le Palatinat en Allemagne , sous la forme d'une pierre cristallisée , sont exemptes de même de toute matière étrangère ; ce sont des mines en chaux qui , comme celle de plomb blanche , ne contiennent en effet que du plomb , de l'air & de l'eau , sans mélange d'aucune autre matière métallique (2).

On voit , par cette énumération , qu'il se trouve un grand nombre de mines de plomb

(1) On trouve dans les mines de Bleyberg en Carinthie , plusieurs sortes de minerais. 1°. Le plombage ou plomb compacte presque malléable , couleur de vrai plomb minéralisé avec le soufre & l'arsenic ; 2°. la galène de plomb cristallisée en cubes ou en octaèdres ; 3°. la craie parsemée de petits points de galène de plomb qui forment de jolies dendrites ; 4°. le plomb spatheux , couleur de jaune clair , jusqu'à l'oranger blanc , couleur de plomb transparent , couleur de vert pâle , &c. . . *Voyage de M. Jaskevitch , dans le supplément au Journal de Physique , du mois d'Octobre de l'année 1782.*

(2) Dans le haut Palatinat à *Fregung* , il y a une mine de plomb qui n'est mêlée d'aucun autre métal , & par conséquent excellente pour l'usage de la coupelle ; elle est en partie sous la forme d'une pierre cristalline ; le reste n'est pas si riche en plomb , & paroît plus farineux. *Collection académique , partie étrangère , tome II , page 2.*

dans presque toutes les provinces de l'Europe ; les plus remarquables , ou plutôt les mieux connues sont celles qui contiennent une quantité considérable d'argent ; il y en a de toute espèce en Allemagne (x), de même qu'en Suède , & jusqu'en Norwège.

On ne peut guère douter qu'il n'y ait tout autant de mines de plomb en Asie qu'en Eu-

(x) La mine de plomb & d'argent de Rammelsberg est en partie très pure , & en partie mêlée de pyrites cuivreuses & de soufre ; & dans le milieu de ces pyrites , on trouve quelques veines de mines de plomb brillantes . . . Le produit de cette mine est en argent , depuis un gros jusqu'à une once , & en plomb depuis six jusqu'à quarante livres par quintal. On ne peut réduire cette mine en moindre volume par le bocard & le lavage , parce que sa gangue est trop dure & trop pesante ; mais elle a l'avantage d'être assez pure ; ainsi , on peut la regarder comme une mine triée ; à cause de sa dureté , on attend qu'elle ait reçu trois grillages avant de l'essayer . . . Les mines qui se tirent des minières de *Halzbrücke* , ne contiennent par quintal que depuis une demi-once jusqu'à deux onces & demie d'argent ; mais elles rendent depuis vingt-huit jusqu'à soixante-cinq livres de plomb par quintal ; ainsi , comme elles sont tendres , on les grille seules , & on ne leur donne que deux feux pour les ajouter ensuite aux autres dans la fonte . . .

On trouve à *Foelgebaugen* , de la mine de plomb à gros brillans , dont le quintal rend depuis soixante dix jusqu'à quatre vingt livres de plomb , & depuis six gros jusqu'à une once & demie d'argent ; on y trouve aussi de la mine de plomb à petits brillans , contenant un peu

rope ; mais nous ne pouvons indiquer que le petit nombre de celles qui ont été remarquées par les Voyageurs , & il en est de même de celles de l'Afrique & de l'Amérique. En Arabie , selon Niebuhr , il y a tant de mines de plomb dans l'*Oman* , & elles sont si riches qu'on en exporte beaucoup (y). A Siam , les Voyageurs disent qu'on travaille depuis long-temps les mines de plomb & d'étain (z). En Perse ,

plus d'argent & moins de plomb : on tire les meilleurs morceaux de ces mines , & on pile & lave le reste ; mais le tout doit être grillé....

Dans le haut Hartz , le produit des mines pilées varie beaucoup ; il y en a dont le quintal ne tient qu'une demi-once d'argent , d'autres qui en contiennent jusqu'à un marc..... Celle d'*Andreasberg* sont plus riches , parce qu'on y trouve de l'argent vierge & de la *minera argenti rubra* , dont les grillages fournissent beaucoup d'argent ; enfin il y en a d'autres qui , sans argent vierge ni même d'argent rouge , fournissent encore plus d'argent....

Les mines qu'on tire dans le comté de Stolberg , à *Siretzberg* , sont de plomb & d'argent , mêlées d'un peu de pyrites & de mine de cuivre. Il se trouve aussi dans les mêmes filons , de la mine de fer jaune & blanche , qu'on ne peut en séparer entièrement , ni en pilant ni en lavant le minéral ; ainsi , on la trie le mieux qu'il est possible , en la pilant grossièrement , & la faisant passer par un crible. *Traité de la fonte des mines de Schlutter* , tome II , pages 162 , 182 , 186 , 196 & 328.

(y) Description de l'Arabie , page 125.

(z) Histoire générale des Voyages , tome XVIII ; page 397.

dit Tavernier, on n'avoit ni plomb ni étain que celui qui arrivoit des pays étrangers; mais on a découvert une mine de plomb auprès de la ville d'*Yerde* (a). M. Peyssonnel a vu une mine de plomb dans l'île de Crète, dont il a tiré neuf onces de plomb sur une livre, & très petite quantité d'argent; il dit qu'en creusant un peu plus profondément, on découvre quelquefois des veines d'un minéral de couleur grise, taillé à facettes brillantes, mêlé de soufre & d'un peu d'arsenic, & qu'il a tiré d'une livre de ce minéral, sept onces de plomb & une dragme d'argent (b). En Sibérie, il se trouve aussi nombre de mines de plomb, dont quelques-unes sont fort riches en argent (c).

Nous avons peu de connoissances des mines de plomb de l'Afrique; seulement le docteur Shaw fait mention de celles de Barbarie, dont

(a) Histoire générale des Voyages, tome X, page 656.

(b) Histoire de Crète manuscrite, par Peyssonnel.

(c) A quelque distance d'*Argunsk* en Sibérie, & à quelques verstes de l'ancienne mine d'*Ildikim*, on a découvert un nouveau filon d'un beau minéral luisant, très foncé, mêlé d'un peu de gravier qui contient deux onces d'argent, & plus de cinquante livres de plomb par quintal. Il y a encore d'autres minerais dont on tire trois onces d'argent & soixante-quatorze livres de plomb, & l'argent qu'il donne contient de l'or. *Histoire générale des Voyages*, tome XVIII, page 209.

quelques-unes, dit-il, donnent quatre-vingts livres de métal par quintal (*d*).

Dans l'Amérique septentrionale, on trouve de bonnes mines de plomb aux Illinois (*e*), au Canada (*f*), en Virginie (*g*); il y en a

(*d*) Les mines de plomb de *Jibbel-ris-saff*, près d'*Hamman-leef*; celle de *Wamarb-réese*, & celles de *Benibootateb*, sont toutes fort riches, & l'on en pourroit certainement tirer de grands trésors si elles étoient mieux travaillées. . . . On tire aisément par le feu 80 livres de métal d'un seul quintal de mine. . . . Il y en a aussi dans les terres d'Alger, & sur-tout dans une haute montagne appelée *Van-naffrée*, dont le sommet est couvert de neige. Après de grandes pluies, les torrens qui découlent de cette montagne charrient des grains & pailles de ce minéral, lesquels s'arrêtent sur ces bords, brillent comme l'argent à l'ardeur du soleil. *Voyages de Shaw, tome I, pages 49 & 306.*

(*e*) Dans le pays des Illinois, il y a des mines de plomb dont on peut tirer soixante-seize ou quatre-vingts livres de plomb par quintal. . . . Ce plomb contient un peu d'argent. *M. Guettard; Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1752, page 210.*

(*f*) Il y a une mine de plomb à la baie Saint Paul, à vingt-cinq lieues de Québec. . . . qui est dans une grande montagne. . . . Les filons de cette mine de Saint-Paul sont placés perpendiculairement dans le rocher. . . . Les pierres que l'on trouve à la surface ou à peu de profondeur, ne sont qu'environnées de métal à la surface, & à mesure que l'on descend, les pierres en sont plus pénétrées. Les veines sont de différentes largeurs, & sont peu éloignées les unes des autres. *Idem, pages 210 & suiv.*

(*g*) La Virginie a des mines de plomb auxquelles on a

aussi beaucoup au Mexique (*h*), & quelques-unes au Pérou (*i*).

Toutes les mines de plomb en galène, affectent une figure exahèdre en lames écailleuses ou en grains anguleux, & c'est en effet sous cette forme que la Nature a établi les mines *primordiales* de ce métal; toutes celles qui se présentent sous d'autres formes, ne proviennent que de la décomposition de ces premières mines, dont les détrimens, saisis par les sels de la terre, & mélangés d'autres minéraux, ont formé les mines secondaires: de céruse, de plomb blanc (*k*), de plomb

travaillé, & qui sont aujourd'hui abandonnées. *Histoire générale des Voyages*, tome XIV, page 508.

(*h*) Le canton d'*Itzquiquilpa*, à vingt-deux lieues de Mexico, abonde en mines de plomb. . . La province de *Guaxaca* renferme la montagne de *Itzqui-tepcque*, où il se trouve quantité de veines de plomb; celle de *Guadalajara* renferme dans ses montagnes beaucoup de mines d'argent & de cuivre mêlées de plomb. Il s'en trouve aussi de plomb & d'argent dans la province de la nouvelle Biscaye. . . Et autrefois on en tiroit beaucoup de la province de *Chiapa*. *Idem*, tome XII, page 648.

(*i*) Le corrégiment de *Guanta*, dans le diocèse de *Gnamanga* au Pérou, a des mines de plomb. *Idem*, page 648.

(*k*) La mine de plomb blanche, qui se trouve dans celle de *Ponlaouen* en Bretagne, est en assez gros cristaux de forme prismatique, irrégulièrement striés dans leur longueur, d'un blanc de nacre transparent, qui donnent au quintal quatre-vingt livres de plomb tenant un peu d'ar-

vert, de plomb rouge, &c. qui sont bien connues des Naturalistes; mais M. de Genfanne fait mention d'une mine singulière qui renferme des grains de plomb tout-à-fait pur; voici l'extrait de ce qu'il dit à ce sujet: « Entre
» *Pradel & Vairreau*, il y a une mine de plomb
» dans des couches d'une pierre calcaire fau-
» ve, & souvent rouge; le filon n'a qu'un
» pouce & demi ou deux pouces d'épaisseur,
» & s'étend presque tout le long de la forêt
» des châtaigniers: c'est en général une vraie
» mine de plomb blanche & terreuse; mais ce
» qu'il y a de singulier, c'est que cette subs-
» tance terreuse renferme dans son intérieur,
» de véritables grains de plomb tout faits,
» ce qui étoit inconnu jusqu'ici; cette terre
» minérale qui renferme ces grains, rend
» jusqu'au-delà de quatre-vingt-dix livres de
» plomb par quintal, & les grains de plomb

gent. . . . Cette mine de plomb blanche, quoi qu'en dise Vallerius, est parfaitement soluble par tous les acides. . . Elle ne contient point d'arsenic, quoique Vallerius l'ait assuré, ni d'acide marin, comme le prétend M. Sage. . . Les mines de plomb spathiques sont des mines de plomb de seconde formation, que l'on rencontre dispersées sans ordre & sans suite, dans les environs & toujours assez près des galènes ou mines de plomb sulfureuses. La position des mines spathiques, leur cristallisation distincte plus ou moins, les font aisément reconnoître pour l'ouvrage des eaux souterraines chargées de la partie métallique des galènes décomposées. *Mémoire de M. Laborie, dans ceux des Savans étrangers, tome IX, pages 442 & suiv.*

» qu'elle renferme sont très purs & très doux;
» ils n'affectent point une configuration régulière, il y en a de toutes sortes de figures;
» on en voit qui forment de petites veines
» au travers du minéral en forme de filigrane,
» & qui ressemblent aux taches des dendrites.
» On trouve du minéral semblable, & qui
» contient encore plus de plomb natif, près
» du village de Fayet, & de même près de
» Villeneuve-de-Berg, & encore dans la montagne qui est à droite du chemin qui conduit à Aubénas, à une petite lieue de Villeneuve-de-Berg; les quatre endroits de ces montagnes où l'on trouve ce minéral, sont à plus de trois lieues de distance les uns des autres sur un même alignement, & la ligne entière a plus de huit lieues de longueur. Les plus gros grains de plomb pur, sont comme des marrons, ou de la grosseur d'une petite noix; il y en a d'aplatis, d'autres plus épais & tout bicornus; la plupart sont de la grosseur d'un petit pois, & il y en a qui sont presque imperceptibles. La terre métallique qui les renferme, est de la même couleur que la litharge réduite en poussière impalpable; cette terre se coupe au couteau, mais il faut le marteau pour la casser; elle renferme aussi des véritables scories de plomb, & quelquefois une matière semblable à de la litharge; cependant ce minéral ne provient point d'anciennes fonderies, d'ailleurs il est répandu dans une très grande étendue de terrain; on en trouve sur un espace de plus d'un quart de lieue, sans rencontrer de scories dans le voisinage.

» nage, où l'on n'a pas mémoire qu'il y ait
» jamais eu de fonderies (1). »

Ces derniers mots semblent indiquer que M. de Genfanne soupçonne avec raison, que le feu a eu part à la formation de cette mine singulière ; s'il n'y a pas eu de fonderies dans ces lieux, il y a eu des forêts, & très probablement des incendies, ou bien on doit supposer quelque ancien volcan, dont le feu aura calciné la plus grande partie de la mine, & l'aura réduite en chaux blanche, en scories,

(1) *Nota.* M. de Virly, président à la chambre des comptes de Dijon, a eu la bonté de m'apporter un morceau de cette mine mêlée de plomb tout pur, qu'il a trouvé à l'Argentière en Vivarais, sur l'une des deux montagnes entre lesquelles cette ville est située ; il en a rapporté des morceaux gros comme le poing, & communément il y en a de la grosseur d'un œuf ; les uns ont l'apparence d'une terre métallique ; ils ressemblent au massicot, & sont un peu transparens ; d'autres plus légers sont en état de verre, & renferment des globules de métal, plus ou moins gros, qui se laissent entamer au couteau, & sont réellement du plomb. Il y a beaucoup de mines de plomb en galène aux environs de l'Argentière ; elles ont été exploitées dans le temps des Croisades comme mines d'argent ; c'est même, à ce que l'on dit, ce qui a donné le nom à la ville ; il n'y a point de vestiges d'anciens volcans dans ces deux montagnes, & ces matières de plomb qui ont évidemment éprouvé l'action du feu, sont peut-être les restes d'anciennes exploitations, ou le produit de la fusion des mines de galène, par l'incendie des forêts qui couvroient ces montagnes.

en litharge , dans lesquelles certaines parties se seront revivifiées en métal , au moyen des matières inflammables qui servoient d'alimens à l'incendie ; cette mine est donc de dernière formation : comme elle gît en grande partie sous la pierre calcaire , elle n'a pas été produite par le feu primitif , qui d'ailleurs l'auroit entièrement réduite en chaux , & n'y auroit pas laissé du métal ; ce n'est donc qu'une mine ordinaire , qui a seulement été dénaturée accidentellement par le feu souterrain d'un ancien volcan , ou par de grands incendies à la surface du terrain.

Et non-seulement le feu a pu former ces mines de plomb en chaux blanche ; mais l'eau peut aussi les produire : la céruse que nous voyons se former à l'air sur les plombs qui y sont exposés , est une vraie chaux de ce métal , qui étant entraînée , transportée & déposée en certains endroits de l'intérieur de la terre par la stillation des eaux , s'accumule en masses ou en veines , sous une forme plus ou moins concrète. La mine de plomb blanche n'est qu'une céruse cristallisée , également produite par l'eau ; il n'y a de différence qu'en ce que la céruse naturelle est plus mêlée de parties terreuses ; ces mines de céruse , les plus naturelles de toutes , se forment tous les jours comme celles du fer en rouille , par les détrimens de ces métaux.

Les mines de plomb vitreuses & cristallisées , qui proviennent de la décomposition des galènes , prennent différentes couleurs par le contact ou l'union des différentes substances métalliques qu'elles rencontrent ; le

fer leur donne une couleur rouge, & selon M. Monnet, il les colore aussi quelquefois en vert : cet Observateur dit avoir remarqué dans les mines de plomb de la Croix en Lorraine (m), un grand nombre de cristaux de plomb vert dans les cavités de la gangue de cette mine, qui n'est qu'une mine de fer grisâtre ; d'où il conclut que les cristaux verts de plomb, peuvent être formés de la décomposition de la galène par le fer. La galène elle même peut se régénérer dans les mines de plomb qui sont en état de céruse ou de chaux blanche ; on peut le démontrer tant par la forme fistuleuse de ces galènes qu'on appelle *plomb noir*, que par plusieurs morceaux de mines dans lesquelles la base des cristaux est encore du plomb blanc, seulement un peu rougeâtre, & dont la partie supérieure est convertie en galène.

En général, les mines de plomb tiennent presque toutes une petite quantité d'argent ; elles sont aussi très souvent mêlées de fer & d'antimoine (n), & quelquefois de cuivre (o) ;

(m) Observations. sur une mine de plomb, par M^s Monnet.

(n) Il y a du plomb qui, dans la mine, est mêlé avec de l'antimoine, & qui en conserve encore après la fonte. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1733* page 313.

(o) Il se trouve des mines de plomb cuivreuses, & de plomb qu'on en retire conserve toujours quelques impressions de cuivre. *Idem, ibidem.*

mais l'on n'a qu'un seul exemple de mine de plomb tenant du zinc (*p*); & de même que l'on trouve de l'argent dans presque toutes les mines de plomb, on trouve aussi du plomb dans la plupart des mines d'argent; mais, dans les filons de ces mines, le plomb, comme plus pesant, descend au-dessous de l'argent, & il arrive presque toujours, que les veines les plus riches en argent, se changent en plomb à mesure qu'elles s'étendent en profondeur (*q*).

Pour connoître la quantité du métal qu'une mine de plomb peut contenir, il faut la griller, en ne lui donnant d'abord que peu de feu; la bien laver ensuite, & l'essayer avec le flux noir, & quelquefois y ajouter de la limaille de fer (*r*), pour absorber le soufre

(*p*) Il y a près de Goslar, une mine de plomb qui contient une assez grande quantité de zinc. . . . mais on croit communément que c'est la seule mine en Europe qui en contienne. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1733, page 313.

(*q*) Delius, sur l'art des mines, tome I, page 73.

(*r*) On met six quintaux de flux noir sur un quintal de mine; on mêle le tout pour être mis dans un creuset que l'on place au feu: on conduit la fonte comme celle d'un essai de mine de cuivre, excepté que celui de la mine de plomb est fini beaucoup plus tôt; on peut faire aussi ces essais avec quatre quintaux de flux noir sur un quintal de mine, & même avec deux ou trois quintaux de ce flux, pourvu que la mine soit bien désoufrée.

que le grillage n'auroit pas tout enlevé (s); mais quoique par ces moyens on obtienne la quantité de plomb assez juste, l'essai par la voie humide est encore plus fidèle: voici le

Si les mines de plomb contiennent beaucoup d'antimoine, on ajoute, à l'essai d'un quintal de ces mines, vingt-cinq ou cinquante pour cent de limaille de fer, plus ou moins, selon que la mine est chargée d'antimoine..... Si on essaie les mines lavées, ou celles qu'on nomme vulgairement *pures*, parce qu'elles n'ont point ou très peu de gangues, sans les faire rôtir, il faut y ajouter vingt-cinq pour cent de limaille de fer: le plomb s'en détache plus aisément; mais l'essai est souvent incertain, parce que le fer donne à l'essai une couleur noire: quant aux mines rôties, il ne faut pas y ajouter de fer. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, tome I, pages 207 & 208.*

(s) Les mines de plomb exigent la torréfaction à cause du soufre qu'elles contiennent; on ajoute de la limaille de fer dans l'essai pour les en dépouiller plus sûrement: quand la mine tient de l'argent, ce qui arrive fréquemment, on appelle *plomb-d'œuvre* le produit de la première fonte qui se fait à travers les charbons ou au feu de reverbère, sur de la *brasque*. On retire de l'argent du plomb-d'œuvre, par une espèce de coupellation en grand, c'est-à-dire, en convertissant le plomb en litharge, sur un foyer fait de cendres lessivées; on lui donne un second affinage dans de vraies coupelles; & les débris de ces vaisseaux, ainsi que ceux des fourneaux, & même la litharge qui ne seroit pas reçue dans le commerce, sont remis au fourneau pour revivifier le plomb. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome I, page 231.*

procédé de M. Bergman (1) ; on pulvérise la galène , on la fait digérer dans l'acide nitreux ou dans l'acide marin , jusqu'à ce que tout le plomb soit dissous , & alors le soufre minéral se précipite ; on s'assure que ce soufre est pur en le faisant dissoudre dans l'alkali caustique , on précipite le plomb par l'alkali cristallisé , & cent trente-deux parties de précipité indiquent cent parties de plomb : si le plomb tient argent , on le sépare du précipité par l'alkali volatil , & s'il y a de l'anti-moine , on le calcine par l'acide nitreux concentré ; si la galène tient du fer , on précipite le plomb & l'argent qui peuvent y être unis , ainsi que la quantité de fer qui se trouve dans l'acide , en mettant une lame de fer dans la dissolution ; celle que la lame de fer a produite , indique exactement la quantité de ce métal contenue dans la galène.

Le plomb extrait de sa mine par la fonte , demande encore des soins tant qu'il est en métal coulant ; car si on le laisse exposé à l'action de l'air , sa surface se couvre d'une poudre grise , dont la quantité augmente à mesure que le feu continue , en sorte que tout le métal se convertit en chaux , & acquiert par cette conversion , une augmentation de volume très considérable (2) : cette chaux grise , exposée de nouveau à l'action du feu ,

(1) *Opuscules*, tome II, dissertation 24.

(2) *Nota.* M. Desmeste dit que cette augmentation de volume ou de pesanteur , est comme de 113 à 100.

y prend bientôt, en la remuant avec une spatule de fer, une assez belle couleur jaune, & dans cet état on lui donne le nom de *massicot*; & si l'on continue de la remuer en la tenant toujours exposée à l'air, à un certain degré de feu, elle prend une belle couleur rouge, & dans cet état on lui donne le nom de *minium*; je dis à un certain degré de feu; car un feu plus fort ou plus foible, ne changeroit pas le massicot en minium; & ce feu constant & nécessaire pour lui donner une belle couleur rouge, est de cent vingt degrés (*x*); car si l'on donne à ce même minium une chaleur plus grande ou moindre, il perd également son beau rouge, redevient jaune, & ne reprend cette couleur rouge qu'au feu de cent vingt degrés de chaleur. C'est à M. Geoffroy qu'est dûe cette intéressante observation, & c'est à M. Jars (*y*) que nous devons la connoissance

(*x*) Division du thermomètre de Réaumur.

(*y*) Il y a deux fabriques de minium dans le comté de Derby, l'une auprès de *Chesterfield*, & l'autre aux environs de la ville de *Wiskworth*. Le fourneau, pour cette opération, est un réverbère à deux chauffies, renfermées sous une seule & même voûte. . . . On y fait usage de charbon de terre. . . . On emploie communément quinze quintaux ou dix lingots de plomb dans une opération. . .

On commence par mettre en-dedans, & devant l'embouchure du fourneau, le grossier de la matière jaune qui a resté au fond de la bassine dans le lavage, ce qui empêche le plomb de couler au dehors du fourneau. On introduit le plomb dans le fourneau, & dès qu'il est

des pratiques usitées en Angleterre, pour faire le minium en grande quantité, & par con-

fondue, on l'agite continuellement; à mesure qu'il se réduit en chaux, on le tire de côté, & on continue jusqu'à ce que le tout soit converti en poudre, ce qui arrive ordinairement au bout de quatre ou cinq heures. S'il reste encore quelques morceaux de plomb, on les conserve pour une autre opération. On donne une chaleur vive pendant tout le temps de cette conversion, cependant elle ne donne qu'un rouge de cerise très foncé; car les deux ouvertures des chaudières & l'embouchure du fourneau sont toujours ouvertes afin que le contact de l'air accélère la calcination.

Il faut plus que les quatre ou cinq heures qui convertissent le plomb en chaux, pour qu'il soit réduit en poudre jaune; ainsi, on le laisse encore près de vingt-quatre heures dans le fourneau; mais on ne le remue pas souvent dès qu'il est une fois en poudre, seulement autant qu'il le faut pour empêcher qu'il ne se mette en grumeaux, ou ne se fonde en masse. Quand on juge la chaux de plomb assez calcinée, on la tire hors du fourneau avec un rable de fer, & on la fait tomber sur un pavé uni; on fait couler de l'eau fraîche par-dessus pour diviser la chaux qui peut être grumelée, & la rendre assez friable pour passer au moulin, & on continue jusqu'à ce qu'elle soit imbibée & bien refroidie; cette matière étant encore chaude, ressemble beaucoup à la litharge, & lorsqu'elle est froide, elle est d'une couleur jaune-sale. Cette matière jaune est mise dans un moulin pour y être broyée en y versant de l'eau, & à mesure qu'elle se broye, elle tombe dans une cuve placée pour la recevoir au bas du moulin; mais, comme cette matière n'est pas également

séquent

féquent à moindres frais qu'on ne le fait ordinairement.

Les Anglois ne se servent que de charbon de terre pour faire le minium, & ils préten-

broyée, on la passe dans un tonneau plein d'eau, pour y être lavée à l'aide d'une bassine de cuivre, qu'on remplit à moitié de chaux de plomb, & qu'on agite de manière que la matière broyée la plus fine se mêle à toute l'eau du tonneau, & se précipite au fond, tandis que celle qui n'est pas divisée suffisamment, reste dans la bassine, & sert pour être placée, comme on l'a déjà dit, devant l'embouchure intérieure du fourneau, pour être calcinée de nouveau avec le plomb. . . On continue de procéder de la même manière pour le moulin & pour le lavage, jusqu'à ce que toute la matière jaune, provenue de la première calcination, ait été entièrement passée. Lorsque le lavage est fait, on laisse précipiter au fond du tonneau la matière qui est suspendue dans l'eau par sa grande division, ensuite on verse l'eau pour retirer le précipité auquel on donne la couleur rouge par l'opération suivante. On introduit cette matière précipitée, ou chaux de plomb, dans le milieu du fourneau; on en forme un seul tas que l'on applatit, & sur cet applatissement on fait des raies ou sillons, & on ne remue la matière que pour l'empêcher de s'agglutiner; & c'est par cette dernière opération qu'on lui donne la couleur rouge. Il faut trente-six ou quarante-huit heures de feu avec du charbon de terre, comme dans la première calcination, & on retire ensuite la matière toute chaude; elle paroît alors d'un rouge très foncé; mais elle prend, en se refroidissant, le beau rouge de minium. *M. Jars, Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1770, pages 68 & suiv.*

dent même qu'on ne réuffiroit pas avec le charbon de bois ; cependant , dit M. Jars , il n'y auroit d'autre inconvénient que celui des éclats de ce charbon , qui pourroient revivifier quelques parties de la chaux de plomb , ce qu'il est très aisé d'éviter. Je ne pense pas , avec M. Jars , que ce soit là le seul inconvénient. Le charbon de bois ne donne pas une chaleur auffi forte ni auffi constante que le charbon de terre , & d'ailleurs l'acide fulfureux qui s'en exhale , & la fumée du bitume qu'il contient , peuvent contribuer à donner à la chaux de plomb , la belle couleur rouge.

Toutes ces chaux de plomb , blanches , grifes , jaunes & rouges , font non feulement très aifées à vitrifier , mais même elles déterminent promptement & puiffamment la vitrification de plusieurs autres matières ; feules , elles ne donnent que de la litharge ou du verre jaune très peu folide ; mais fondues avec le quartz , elles forment un verre très folide , affez transparent , & d'une belle couleur jaune.

Confidérant maintenant les propriétés particulières du plomb dans fon état de métal , nous verrons qu'il est le moins dur & le moins élaftique de tous les métaux , que quoiqu'il foit très mou , il est auffi le moins ductile ; qu'il est encore le moins tenace , puifqu'un fil d'un dixième de pouce de diamètre , ne peut foutenir un poids de 30 livres fans fe rompre ; mais il est , après l'or , le plus pefant ; car je ne mets pas le mercure ni la platine au nombre des vrais métaux ; fon poids spécifique est

est à celui de l'eau distillée comme 113523 sont à 10000, & le pied cube de plomb pur, pèse 794 livres 10 onces 4 gros 41 grains (7). Son odeur est moins forte que celle du cuivre, cependant elle se fait sentir désagréablement lorsqu'on le frotte; il est d'un assez beau blanc quand il vient d'être fondu, ou lorsqu'on l'entame & le coupe; mais l'impression de l'air ternit en peu de temps sa surface qui se décompose en une rouille légère, de couleur obscure & bleuâtre; cette rouille est assez adhérente au métal, elle ne s'en détache pas aussi facilement que le vert-de-gris se détache du cuivre, c'est une espèce de chaux qui se revivifie aussi aisément que les autres chaux de plomb; c'est une céruse commencée; cette décomposition par les élémens humides, se fait plus promptement lorsque ce métal est exposé à de fréquentes alternatives de sécheresse & d'humidité.

Le plomb, comme l'on sait, se fond très facilement, & lorsqu'on le laisse refroidir lentement, il forme des cristaux qu'on peut rendre très apparens par un procédé qu'inque M. l'Abbé Mongez; c'est en formant une géode dans un creuset dont le fond est environné de charbon, & qu'on perce dès que la surface du métal fondu a pris de la consistance: on obtient de cette manière, des cristaux bien formés en pyramides trièdres isolées, & de

(7) Voyez la Table des pesanteurs spécifiques, par M. Briffon.

trois à quatre lignes de longueur. Je me suis servi du même moyen pour cristalliser la fonte de fer.

Le plomb exposé à l'air dans son état de fusion, se combine avec cet élément, qui non-seulement s'attache à sa surface, mais se fixe dans sa substance, la convertit en chaux, & en augmente le volume & le poids (a); cet air fixé dans le métal est la seule cause de la conversion en chaux, le phlogistique ne fait rien ici, & il est étonnant que nos Chimistes s'obstinent à vouloir expliquer par l'absence & la présence de ce phlogistique, les phénomènes de la calcination & de la revivification des métaux; tandis qu'on peut démontrer que le changement du métal en chaux, & son augmentation de volume ou pesanteur absolue, ne viennent que de l'air qui y est entré, puisqu'on en retire cet air en même quantité, & que rien n'est plus simple & plus aisé à concevoir que la réduction de cette chaux en métal, puisqu'on peut également démontrer que l'air ayant plus d'affinité avec les matières inflammables qu'avec le métal, il l'abandonne dès qu'on lui présente quelqu'une de ces matières, & laisse par conséquent le métal dans l'état où il l'avoit trouvé. La réduction de la

(a) Selon M. Chardenon, un quintal de plomb donne jusqu'à cent dix livres de chaux; & de tous les métaux, le plomb & l'étain sont ceux qui acquièrent le plus de pesanteur dans la calcination. *Mémoires de l'Académie de Dijon*, tome I, page 303 & suiv.

chaux des métaux n'est donc au vrai qu'une sorte de précipitation aussi aisée à entendre, aussi facile à démontrer que toute autre.

Nous observerons en particulier, que le plomb & l'étain sont les deux métaux avec lesquels l'air se fixe & se combine le plus promptement dans leur état de fusion, mais que l'étain le retient bien plus puissamment; la chaux de plomb se réduit beaucoup plus aisément en métal que celle de l'étain par l'addition des matières inflammables; ainsi, l'affinité de l'air s'exerce d'une manière plus intime avec l'étain qu'avec le plomb.

Si nous comparons encore ces deux métaux par d'autres propriétés, nous trouverons que le plomb approche de l'étain, non-seulement par la facilité qu'il a de se calciner, mais encore par la fusibilité, la mollesse, la couleur, & qu'il n'en diffère qu'en ce que, comme nous venons de le dire, la chaux du plomb est plus aisément réductible, & quoique ces deux chaux soient d'abord de la même couleur grise, la chaux d'étain, par une plus forte calcination, devient blanche & reste blanche, tandis que celle de plomb devient jaune, puis rouge par une calcination continuée; de plus, celle de l'étain ne se vitrifie que très difficilement, au lieu que celle du plomb se change en un vrai verre transparent & pesant, & qui devient au feu si fluide & si actif, qu'il perce les creusets les plus compacts; ce verre de plomb, dans lequel l'air fixe de sa chaux s'est incorporé, peut encore se réduire facilement en métal coulant, il suffit de le broyer & de le refondre, en y ajoutant une manière in-

flammable, avec laquelle l'air ayant plus d'affinité qu'avec le plomb, se dégagera en saisissant cette matière inflammable qui l'emporte, & il laissera par conséquent le plomb dans son premier état de métal coulant.

Le plomb peut s'allier avec tous les métaux, à l'exception du fer avec lequel il ne paroît pas qu'il puisse contracter d'union intime (*b*); cependant on peut les réunir de très près, en faisant auparavant fondre le fer. M. de Morveau a, dans son Cabinet, un culot formé d'acier fondu & de plomb, dans lequel à la vérité, ces deux métaux ne sont pas alliés, mais simplement adhérens de si près, que la ligne de séparation n'est presque pas sensible.

La chaux de cuivre & celle du plomb mélangées, s'incorporent & se vitrifient toutes deux ensemble; le plomb entraîne le cuivre dans sa vitrification, & il rejette le fer sur

(*b*) » Ce métal s'unit assez facilement avec tous les métaux, excepté le fer avec lequel il refuse opiniâtrement tout alliage; son affinité avec l'argent, & son antipathie avec le fer est si grande, que si l'on fait fondre dans du plomb de l'argent allié avec un peu de fer, le plomb s'empare aussitôt de l'argent, mais rejette le fer qui vient nager à sa surface ». *Dictionnaire de Chimie*, par M. Macquer; article *plomb*. — *Nota.* J'observerai qu'il est douteux que le fer s'allie réellement avec l'argent, il ne s'unit avec ce métal que comme l'acier s'unit avec le plomb par une forte adhésion, mais sans mélange intime.

Les bords de la coupelle ; c'est par cette propriété particulière qu'il purge l'or & l'argent de toute matière métallique étrangère ; personne n'a mieux décrit tout ce qui se passe dans les coupellations que notre savant Académicien, M. Sage, dans ses Mémoires sur les *Essais*.

On a observé que le plomb & l'étain mêlés ensemble, se calcinent plus promptement & plus profondément que l'un ou l'autre ne se calcine seul ; c'est de cette chaux, mi-partie d'étain & de plomb, que se fait l'émail blanc des faïances communes ; & c'est avec le verre de plomb seul qu'on vernit les poteries de terre encore plus communes.

Le plomb semble approcher de l'argent par quelques propriétés ; non-seulement il lui est presque toujours uni dans ses mines ; mais lorsqu'il est pur & dans son état de métal, il présente les mêmes phénomènes dans ses dissolutions par les acides ; il forme, comme l'argent, avec l'acide nitreux, un sel plus caustique que les sels des autres métaux.

Le plomb a aussi de l'affinité avec le mercure ; ils s'amalgament facilement, & ils forment ensemble des cristaux ; cet amalgame de plomb a la propriété singulière de décrépiter très vivement sur le feu.

L'ordre des affinités du plomb avec les autres métaux, suivant M. Geller, est l'argent, l'or, l'étain, le cuivre ; cette grande affinité de l'argent, & du plomb que l'Art nous démontre, est bien indiquée par la Nature ; car l'on trouve l'argent uni au plomb dans toutes les mines de première comme de dernière forma-

tion; ce sont les poudres des mines primitives de l'argent, qui se sont unies & mêlées avec la chaux de plomb, & ont formé les galènes ou premiers minerais de ce métal. Mais les affinités du plomb avec l'or, l'étain & le cuivre, que l'Art nous a fait reconnoître, ne se manifestent que par de légers indices dans le sein de la terre; ce n'est point avec ces métaux que le plomb s'y combine; mais c'est avec les sels, & sur-tout avec les acides qu'il prend des formes différentes: la galène qu'on doit regarder comme le plomb de première formation, n'est qu'une espèce de pyrite composée de chaux de plomb & de l'acide uni à la substance du feu fixe. L'air & les sels de la terre ont ensuite décomposé ces galènes comme ils décomposent toutes les autres pyrites, & c'est de leurs détrimens que se sont formées toutes les mines de seconde & de troisième formation; cette marche de la Nature est uniforme; le feu primitif a fondu, sublimé ou calciné les métaux, après quoi les élémens humides, les sels & sur-tout les acides, les ont attaqués, corrodés, dissous, & s'incorporant avec eux, par une union intime, leur ont donné les nouvelles formes sous lesquelles ils se présentent.

Tous les acides minéraux ou végétaux; peuvent entamer ou dissoudre le plomb; les huiles & les graisses agissent aussi sur ce métal en raison des acides qu'elles contiennent; elles l'attaquent sur-tout dans son état de chaux, & dissolvent la céruse, le minium & la litharge à l'aide d'une médiocre chaleur.

L'acide vitriolique doit être concentré &
aidé

aidé de la chaleur, pour dissoudre le plomb réduit en poudre métallique ou en chaux, & cette dissolution produit un sel qu'on appelle *vitriol de plomb*. On a remarqué que le minium résiste plus que les autres chaux de plomb à cet acide, qu'il ne se dissout qu'en partie, & qu'il perd seulement sa belle couleur rouge, & devient d'un brun presque noir (c). Les sels neutres, qui contiennent de l'acide vitriolique, agissent aussi sur les chaux de plomb; ils les précipitent de leur dissolution, dans l'acide nitreux, & forment, avec elles, un vitriol de plomb.

L'acide nitreux, loin d'être concentré comme le vitriolique, doit au contraire être affoibli pour bien dissoudre le plomb; & la dissolution, après l'évaporation, donne des cristaux qui, comme tous les autres sels produits par ce même métal, ont plutôt une saveur sucrée que saline: au reste, cet acide dissout également le plomb dans son état de métal & dans son état de chaux, c'est-à-dire, les céruses, le massicot, le minium & même les mines de plomb blanches, vertes & rouges, &c.

L'acide marin ne dissout le plomb qu'à l'aide d'une forte chaleur; cette dissolution donne un sel dont les cristaux sont brillans & en petites aiguilles; cet acide, ainsi que les sels qui en contiennent, précipite le plomb de

(c) Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome II, page 94.

sa dissolution dans l'acide nitreux, & formé un sel métallique auquel les Chimistes ont donné le nom de *plomb corné*, comme ils ont aussi nommé argent corné ou *lune cornée*, les cristaux de la dissolution de l'argent par le même acide marin.

Le soufre s'unit aisément avec le plomb par la fusion, & lorsqu'on laisse ce mélange exposé à l'action du feu libre, il se brûle en partie, & le reste qui est calciné, forme une espèce de pyrite ou mine de plomb, semblable à la galène (*d*).

Les acides végétaux, & en particulier celui du vinaigre, attaquent & dissolvent le plomb; c'est en l'exposant à la vapeur du vinaigre qu'on le convertit en chaux blanche, & c'est de cette manière l'on fait la céruse qui est dans le commerce: cette chaux ou céruse se dissout parfaitement dans le vinaigre concentré; elle y produit même une grande quantité de cristaux dont la saveur est sucrée (*e*):

(*d*) » Le plomb fondu avec le soufre s'enflamme seul; il reste une poudre noire écailleuse, que l'on appelle *plomb brûlé*; cette matière n'entre en fusion qu'après avoir rougi; elle produit une masse noire, aigre, disposée à facettes; c'est une galène ou mine de plomb artificielle ». *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome II, p. 54.*

(*e*) L'acide acétique en vapeurs agit sur le plomb, & le réduit en chaux; si l'on assujettit dans un chapiteau de verre des lames de plomb minces, que l'on adapte ce chapiteau à une cucurbite évasée, dans laquelle on aura mis du vinaigre, & qu'après avoir luté un récipient,

on a souvent abusé de cette propriété de la céruse & des autres chaux ou sels de plomb, pour adoucir le vin du détriment de la santé de ceux qui le boivent. Au reste, l'on ne doit pas regarder la céruse comme une chaux de plomb parfaite, mais comme une matière dans laquelle le plomb n'est qu'à demi dissous ou calciné par l'acide aérien, & reste encore plutôt dans l'état métallique que dans l'état salin; en sorte qu'elle n'est pas soluble dans l'eau comme les sels.

Le plomb se dissout aussi dans l'acide du tartre, à l'aide de la chaleur & d'une longue digestion; si l'on fait évaporer cette dissolution, elle prend une consistance visqueuse,

on le distille au bain de sable pendant dix ou douze heures, les lames se couvrent d'une matière blanche, que l'on appelle *blanc de plomb*, & qui broyée avec un tiers ou environ de craie, forme la céruse.... Pour achever de le saturer, on met le blanc de plomb dans un matras, on verse dessus douze à quinze fois autant de vinaigre distillé; le mélange prend une saveur sucrée, la substance métallique entre en dissolution, il s'excite beaucoup de chaleur; on place les matras sur un bain de sable, & on laisse le tout en digestion pendant un jour. Après avoir décanté la liqueur, on la fait évaporer jusqu'à pellicule, on la place dans un lieu frais, il s'y forme de petits cristaux groupés en aiguilles, on les redissout dans le vinaigre, & on traite de même cette dissolution pour avoir le sucre de Saturne ». *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome III, page 28.*

& donne un sel cristallisé en lames quarrées (f) : enfin les acerbés ne laissent pas d'avoir aussi quelqu'action sur le plomb, car la noix de galle le précipite de sa dissolution dans l'acide nitreux, & la surface de la liqueur se couvre en même temps d'une pellicule à reflets rouges & verts.

Les alkalis fixes & volatils, non plus que les terres absorbantes, ne font pas des effets bien sensibles sur le plomb dans quelque état qu'il soit ; néanmoins ils ont avec ce métal, une affinité bien marquée dans certaines circonstances : par exemple, ils le précipitent de sa dissolution dans l'acide marin, sous la forme d'une poudre blanche, qui se ternit bientôt à l'air comme le métal même (g).

En comparant les mines primordiales des

(f) *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome III, page 82.*

(g) L'alkali caustique n'a presque point d'action sur le plomb, mais il dissout, pendant l'ébullition, une quantité très sensible de minium, qui n'en est pas séparé par le filtre, qui se dépose avec le temps dans le flacon, sous forme d'une poudre blanche, & qui est précipitée sur-le-champ par l'eau forte. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome III, page 28.*

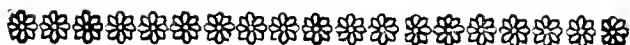
L'alkali volatil caustique, digéré sur la limaille de plomb, prend, dans les premiers jours, une couleur légèrement ambrée, qui disparaît ensuite entièrement ; une partie du métal est réduite à l'état de chaux, une autre partie est tenue en dissolution, au point de passer par le filtre, elle est précipitée par l'acide nitreux. *Idem, ibid, page 256.*

fix métaux , nous voyons que l'or seul se trouve presque toujours en état de métal dans le sein de la terre , quoiqu'il n'y soit jamais pur , mais allié de plus ou moins d'argent ou de cuivre , qu'il ne se présente que rarement sous une forme minéralisée ; & qu'il recouvre & défend l'argent de toute altération ; on assure cependant que l'or est vraiment minéralisé dans la mine de Naghiac (h) , & dans quelques pyrites nouvellement trouvées en Dauphiné ; mais ce métal ne doit néanmoins subir aucun changement , aucune altération , que par des combinaisons qui ne peuvent se trouver que très rarement dans la Nature ; & nous verrons en traitant de la platine , que l'or , qui fait le fonds de sa substance , y est encore plus altéré , & presque dénaturé ; ces deux exemples sont les seuls qu'on puisse donner d'un changement d'état dans l'or , & l'on ne doit pas les regarder comme des opérations ordinaires de la Nature , mais comme des accidens si rares , qu'ils n'ôtent rien à la vérité du fait général , que l'or se présente par-tout dans l'état de métal , & seulement plus ou moins divisé & non minéralisé.

(h) *Nota.* M. Bergmann , à qui M. Tunberg a envoyé un morceau de cette mine de Naghiac , s'est assuré qu'il contenoit du quartz blanc , une *Pierre arénaire blanchâtre* , se coupant au couteau , faisant effervescence avec les acides , & de la *manganaise*. La formation de cette mine ne doit donc être regardée que comme accidentelle.

L'argent se trouve assez souvent , comme l'or , dans l'état de métal pur ; mais il est encore plus souvent mêlé avec le plomb ou minéralisé , c'est-à-dire , altéré par les sels de la terre. Le cuivre résiste beaucoup moins à l'impression des élémens humides , & quoiqu'il se trouve quelquefois en état de métal , il se présente ordinairement sous des formes minéralisées & variées , pour ainsi dire , à l'infini. Ces trois métaux , l'or , l'argent & le cuivre , sont les seuls qui aient pris dès les premiers temps , & conservé plus ou moins jusqu'à ce jour , leur état métallique. Le fer , le plomb & l'étain ne se trouvent nulle part , & même n'ont jamais été dans cet état métallique ; le feu primitif les a fondus ou calcinés ; le fer par sa fusion s'est mêlé à la roche vitreuse ; & le plomb & l'étain , après leur calcination , ont été saisis par l'acide , & réduits en minerais pyriteux , ainsi que les cuivres qui n'ont pas conservé leur état de métal : tous ces métaux ont souvent été mêlés les uns avec les autres , & dans les mines primordiales comme dans les mines secondaires , on les trouve quelquefois tous réunis ensemble.





D U M E R C U R E.

RIEN ne ressemble plus à l'étain ou au plomb ; dans leur état de fusion , que le Mercure dans son état naturel ; aussi l'a-t-on regardé comme un métal fluide auquel on a cherché , mais vainement , les moyens de donner de la solidité ; on a seulement trouvé que le froid extrême pouvoit le coaguler , sans lui donner une solidité constante ; ni même aussi permanente , à beaucoup près , que celle de l'eau glacée ; & par ce rapport unique & singulier , le mercure semble se rapprocher de la nature de l'eau , autant qu'il approche du métal par d'autres propriétés , & notamment par sa densité , la plus grande de toutes après celle de l'or (a) ; mais il diffère de tout métal , & même de tout minéral métallique , en ce qu'il n'a nulle ténacité , nulle dureté , nulle solidité , nulle fixité , & il se rapproche encore de l'eau par sa volatilité , puisque , comme elle , il se volatilise & s'évapore à une médiocre chaleur. Ce liquide minéral est-il donc un métal ? ou n'est-il pas une eau qui ressemble aux mé-

(a) La pesanteur spécifique de l'or à 24 karats est de 192581 , & celle du plomb de 113523. La pesanteur spécifique du mercure coulant est 135681 , & celle du cinabre d'Almaden est de 102185. Voyez les Tables de M. Briffon.

taux, parce qu'elle est chargée des parties les plus denses de la terre, avec lesquelles elle s'est plus intimement unie que dans aucune autre matière? On fait qu'en général, toute fluidité provient de la chaleur, & qu'en particulier le feu agit sur les métaux comme l'eau sur les sels, puisqu'il les liquéfie, & qu'il les tiendrait en une fluidité constante s'il étoit toujours au même degré de violente chaleur, tandis que les sels ne demandent que celui de la température actuelle pour demeurer liquides; tous les sels se liquéfiant dans l'eau comme les métaux dans le feu, la fluidité du mercure tient, ce me semble, plus au premier élément qu'au dernier; car le mercure ne se solidifie qu'en se glaçant comme l'eau; il lui faut même un bien plus grand degré de froid, parce qu'il est beaucoup plus dense; le feu est ici en quantité presque infiniment petite, au lieu que ce même élément ne peut agir sur les métaux, comme liquéfiant, comme dissolvant, que quand il leur est appliqué en quantité infiniment grande, en comparaison de ce qu'il en faut au mercure pour demeurer liquide.

De plus, le mercure se réduit en vapeurs par l'effet de la chaleur, à-peu-près comme l'eau; & ces deux vapeurs sont également incoërcibles, même par les résistances les plus fortes; toutes deux font éclater ou fendre les vaisseaux les plus solides avec explosion; enfin le mercure mouille les métaux, comme l'eau mouille les sels ou les terres, à proportion des sels qu'elles contiennent; le mercure ne peut-il donc pas être considéré comme une

eau dense & pesante, qui ne tient aux métaux que par ce rapport de densité ? & cette eau plus dense que tous les liquides connus, n'a-t-elle pas dû se former, après la chute des autres eaux & des matières également volatiles & reléguées dans l'atmosphère, pendant l'incandescence du Globe ? les parties métalliques, terrestres, aqueuses & salines, alors sublimées ou réduites en vapeurs, se seront combinées ; & tandis que les matières fixes du Globe se vitrifioient ou se déposaient sous la forme de métal ou de chaux métallique, tandis que l'eau encore pénétrée de feu produisoit les acides & les sels, les vapeurs de ces substances métalliques, combinées avec celles de l'eau & des principes acides, n'ont-elles pas pu former cette substance du mercure presque aussi volatile que l'eau, & dense comme le métal ? Cette substance liquide, qui se glace comme l'eau, & qui n'en diffère essentiellement que par sa densité, n'a-t-elle pas dû se trouver dans l'ordre des combinaisons de la Nature, qui a produit non-seulement des métaux & demi-métaux, mais aussi des terres métalliques & salines, telles que l'arsenic ? Or, pour compléter la suite de ses opérations, n'a-t-elle pas dû produire aussi des eaux métalliques telles que le mercure ? L'échelle de la Nature, dans ses productions métalliques, commence par l'or qui est le métal le plus inaltérable, & par conséquent le plus parfait ; ensuite l'argent, qui étant sujet à quelques altérations, est moins parfait que l'or ; après quoi, le cuivre, l'étain & le plomb, qui sont susceptibles non-seulement

d'altération, mais de décomposition, sont des métaux imparfaits en comparaison des deux premiers; enfin le fer fait la nuance entre les métaux imparfaits & les demi-métaux; car le fer & le zinc ne présentent aucun caractère essentiel, qui doive réellement les faire placer dans deux classes différentes; la ductilité du fer est une propriété que l'Art lui donne, il se brûle comme le zinc; il lui faut seulement un feu plus fort, &c. on pourroit donc également prendre le fer pour le premier des demi-métaux, ou le zinc pour le dernier des métaux; & cette échelle se continue par l'antimoine, le bismuth, & finit par les terres métalliques & par le mercure, qui n'est qu'une substance métallique liquide.

On se familiarisera avec l'idée de cette possibilité, en pesant les considérations que nous venons de présenter, & en se rappelant que l'eau, dans son essence, doit être regardée comme un sel insipide & fluide; que la glace qui n'est que ce même sel rendu solide, le devient d'autant plus que le froid est plus grand; que l'eau, dans son état de liquidité, peut acquérir de la densité à mesure qu'elle dissout les sels; que l'eau purgée d'air est incompressible, & dès-lors composée de parties très solides & très dures; que par conséquent elle deviendrait très dense, si ces mêmes parties s'unissoient de plus près; & quoique nous ne connoissions pas au juste le moyen que la Nature a employé pour faire ce rapprochement des parties dans le mercure, nous en voyons néanmoins assez pour être fondés à présumer que ce minéral fluide est plutôt une

eau métallique qu'un vrai métal ; de la même manière que l'arsenic auquel on donne le nom de *demi-métal*, n'est qu'une terre plutôt saline que métallique, & non pas un vrai demi-métal.

On pourra me reprocher que j'abuse ici des termes, en disant que le mercure mouille les métaux, puisqu'il ne mouille pas les autres matières ; au lieu que l'eau & les autres liquides mouillent toutes les substances qu'on leur offre, & que par conséquent ils ont seuls la faculté de mouiller ; mais en faisant attention à la grande densité du mercure, & à la forte attraction qui unit entr'elles ses parties constituantes, on sentira aisément qu'une eau, dont les parties s'attireroient aussi fort que celles du mercure, ne mouilleroit pas plus que le mercure dont les parties ne peuvent se défunir que par la chaleur, ou par une puissance plus forte que celle de leur attraction réciproque, & que dès-lors ces mêmes parties ne peuvent mouiller que l'or, l'argent & les autres substances qui les attirent plus puissamment qu'elles ne s'attirent entr'elles ; on sentira de même que si l'eau paroît mouiller indifféremment toutes les matières, c'est que ses parties intégrantes n'ayant qu'une foible adhérence entr'elles, tout contact suffit pour les séparer, & plus l'attraction étrangère surpassera l'attraction réciproque & mutuelle de ces parties constituantes de l'eau, plus les matières étrangères l'attireront puissamment & se mouilleront profondément. Le mercure, par sa très grande fluidité, mouilleroit & pénétreroit tous les corps solides de la Nature,

si la force d'attraction qui s'exerce entre ses parties en proportion de leur densité, ne les tenoit pour ainsi dire en masse, & ne les empêchoit par conséquent de se séparer & de se répandre en molécules assez petites, pour pouvoir entrer dans les pores des substances solides; la seule différence entre le mercure & l'eau, dans l'action de mouiller, ne vient donc que du plus ou moins de cohérence dans l'agrégation de leurs parties constituantes, & ne consiste qu'en ce que celles de l'eau se séparent les unes des autres bien plus facilement que celles du mercure.

Ainsi, ce minéral, fluide comme l'eau, se glaçant comme elle par le froid, se réduisant comme elle en vapeurs par le chaud, mouillant les métaux comme elle mouille les sels & les terres, pénétrant même la substance des huiles & des graisses, & entrant avec elles dans le corps des animaux, comme l'eau entre dans les végétaux, a de plus avec elle, un rapport qui suppose quelque chose de commun dans leur essence; c'est de répandre, comme l'eau, une vapeur qu'on peut regarder comme humide; c'est par cette vapeur que le mercure blanchit & pénètre l'or sans le toucher, comme l'humidité de l'eau répandue dans l'air pénètre les sels; tout concourt donc, ce me semble, à prouver que le mercure n'est point un vrai métal, ni même un demi-métal; mais une eau chargée des parties les plus denses de la terre; comme les demi-métaux ne sont que des terres chargées, de même, d'autres parties denses & pesantes qui les rapprochent de la nature des métaux.

Après avoir exposé les rapports que le mercure peut avoir avec l'eau, nous devons aussi présenter ceux qu'il a réellement avec les métaux; il en a la densité, l'opacité, le brillant métallique, il peut de même être dissous par les acides, précipité par les alkalis; comme eux, il ne contracte aucune union avec les matières terreuses, & comme eux encore, il en contracte avec les autres métaux; & si l'on veut qu'il soit métal, on pourroit même le regarder comme un troisième métal parfait, puisqu'il est presque aussi inaltérable que l'or & l'argent par l'impression des élémens humides. Ces propriétés relatives & communes le rapprochent donc encore plus de la nature du métal, qu'elles ne l'éloignent de celle de l'eau, & je ne puis blâmer les Alchimistes qui, voyant toutes ces propriétés dans un liquide, l'ont regardé comme l'eau des métaux, & particulièrement comme la base de l'or & de l'argent dont il approche par sa densité, & auxquels il s'unit avec un empressement qui tient du magnétisme, & encore parce qu'il n'a, comme l'or & l'argent, ni odeur ni saveur: enfin on n'est pas encore bien assuré que ce liquide si dense n'entre pas comme principe dans la composition des métaux, & qu'on ne puisse le retirer d'aucun minéral métallique. Recherchons donc, sans préjugé, quelle peut être l'essence de ce minéral amphibie, qui participe de la nature du métal & de celle de l'eau; rassemblons les principaux faits que la Nature nous présente, & ceux que l'Art nous a fait découvrir

sur ses différentes propriétés, avant de nous arrêter à notre opinion.

Mais ces faits paroissent d'abord innombrables ; aucune matière n'a été plus essayée ; plus maniée , plus combinée ; les Alchimistes sur-tout , persuadés que le mercure ou la terre mercurielle étoit la base des métaux , & voyant qu'il avoit la plus grande affinité avec l'or & l'argent , ont fait des travaux immenses pour tâcher de le fixer , de le convertir , de l'extraire ; ils l'ont cherché , non-seulement dans les métaux & minéraux , mais dans toutes les substances & jusque dans les plantes ; ils ont voulu ennoblir , par son moyen , les métaux imparfaits , & quoiqu'ils aient presque toujours manqué le but de leurs recherches , ils n'ont pas laissé de faire plusieurs découvertes intéressantes. Leur objet principal n'étoit pas absolument chimérique , mais peut-être moralement impossible à atteindre ; car rien ne s'oppose à l'idée de la transmutation ou de l'ennoblissement des métaux , que le peu de puissance de notre Art , en comparaison des forces de la Nature , & puisqu'elle peut convertir les élémens , n'a-t-elle pas pu , ne pourroit-elle pas encore transmuier les substances métalliques ? Les Chimistes ont cru , pour l'honneur du nom , devoir rejeter toutes les idées des Alchimistes ; ils ont même dédaigné d'étudier & de suivre leurs procédés ; ils ont cependant adopté leur langue , leurs caractères , & même quelques-unes des obscurités de leurs principes. Le phlogistique , si ce n'est pas le feu fixe animé par

Fair; le minéralisateur, si ce n'est pas encore le feu contenu dans les pyrites & dans les acides, me paroissent aussi précaires que la terre mercurielle & l'eau des métaux; nous croyons devoir rejeter également tout ce qui n'existe pas, comme tout ce qui ne s'entend pas, c'est-à-dire tout ce dont on ne peut avoir une idée nette; nous tâcherons donc, en faisant l'histoire du mercure, d'en écarter les fables autant que les chimères.

Considérant d'abord le mercure tel que la Nature nous l'offre, nous voyons qu'il ne se trouve que dans les couches de la terre, formées par le dépôt des eaux; qu'il n'occupe pas, comme les métaux, les fentes perpendiculaires de la roche du globe, qu'il ne gît pas dans le quartz, & n'en est même jamais accompagné, qu'il n'est point mêlé dans les minerais des autres métaux; que sa mine, à laquelle on donne le nom de *cinabre*, n'est point un vrai minéral, mais un composé, par simple juxtaposition, de soufre & de mercure réunis, qui ne se trouve que dans les montagnes à couches, & jamais dans les montagnes primitives; que par conséquent la formation de ces mines de mercure, est postérieure à celle des mines primordiales des métaux, puisqu'elle suppose le soufre déjà formé par la décomposition des pyrites; nous verrons de plus que ce n'est que très rarement que le mercure se présente dans un état coulant, & que, quoiqu'il ait moins d'affinité que la plupart des métaux avec le soufre, il ne s'est néanmoins incorporé qu'avec les pierres ou les terres qui en sont surchargées; que

jamais il ne leur est assez intimement uni pour n'en pas être aisément séparé ; qu'il n'est même entré dans ces terres sulfureuses que par une sorte d'imbibition, comme l'eau entre dans les autres terres, & qu'il a dû les pénétrer toutes les fois qu'il s'est trouvé réduit en vapeurs ; qu'enfin il ne se trouve qu'en quelques endroits particuliers, où le soufre s'est lui-même trouvé en grande quantité, & réduit en foie de soufre par des alkalis ou des terres calcaires, qui lui ont donné l'affinité nécessaire à son union avec le mercure : il ne se trouve en effet, en quantité sensible, que dans ces seuls endroits ; par-tout ailleurs il n'est que disséminé en particules si tenues, qu'on ne peut les rassembler ni même les apercevoir que dans quelques circonstances particulières. Tout cela peut se démontrer en comparant attentivement les observations & les faits, & nous allons en donner les preuves dans le même ordre que nous venons de présenter ces assertions.

Des trois grandes mines de mercure, & dont chacune suffiroit seule aux besoins de tout l'Univers, deux sont en Europe, & une en Amérique ; toutes trois se présentent sous la forme solide de cinabre : la première de ces mines est celle d'Idria dans la Carniole ; (b) elle est dans une ardoise noire, surmon-

(b) Idria est une petite ville située dans la Carniole, dans un vallon très profond, sur les deux bords de la rivière d'Idria dont elle porte le nom ; elle est entourée
tée

tée de rochers calcaires : la seconde est celle d'*Almaden* en Espagne (c), dont les veines

de hautes montagnes de pierres calcaires, qui portent sur un schiste ou ardoise noire, dans les couches duquel sont les travaux des fameuses mines de mercure ; l'épaisseur de ce schiste, pénétré de mercure & de cinabre, est d'environ vingt toises d'*Idria*, & sa largeur ou étendue est de deux jusqu'à trois cents toises ; cette riche couche d'ardoise varie, soit en s'inclinant, soit en se replaçant horizontalement, souvent même à contre-sens. La profondeur des principaux puits est de cent onze toises. *Voyez la Description des mines d'Idria, par M. Ferber, publiée en 1774.*

(c) Almaden est un bourg de la province de la Manche, qui est environné, du côté du midi, de plusieurs montagnes dépendantes de la *Sierra Morena* ou montagne noire. Ce bourg est situé au sommet d'une montagne, sur le penchant & au pied de laquelle, du côté du midi, il y a cinq ouvertures différentes, qui conduisent par des chemins souterrains aux endroits d'où se tire le cinabre. On ne voit point au-dehors de cette mine ni de ces terres qui caractérisent par quelque couleur extraordinaire le minéral que l'on trouve dans son sein, ni de ces décombrements qui rendent ordinairement leur entrée difficile, ou qui exhalent quelque odeur sensible... On tire la mine en gros quartiers massifs, & ce sont des forçats qui sont condamnés à ce travail, & qui sont emprisonnés dans une enceinte qui environne l'un des puits de la mine... Les veines qui paroissent au fond de l'endroit, où les mineurs travaillent, sont de trois sortes. La plus commune est de pure roche de couleur grisâtre à l'extérieur, & mêlée

sont dans des bancs de grès (*d*): la troisième est celle de *Guanca-velica*, petite ville à soi-

dans son intérieur de nuances rouges, blanches & cristallines. Cette première veine en contient une seconde dont la couleur approche de celle du *minium*.

La troisième est d'une substance compacte, très pesante; dure & grenue comme celle du grès, & d'un rouge mat de brique, parsemée d'une infinité de petits brillans argentins.

Parmi ces trois sortes de veines qui sont les seules utiles, se trouvent différentes autres pierres de couleur grisâtre & ardoisée, & deux sortes de terre grasse & onctueuse, blanche & grise que l'on rejette. *Extrait du Mémoire de M. de Jussieu, dans ceux de l'Académie des Sciences; année 1719, pages 350 & suiv.*

(*d*) La ville d'Almaden composée de plus de trois cents maisons, avec l'église, sont bâties sur le cinabre.... La mine est dans une montagne, dont le sommet est une roche nue, sur laquelle on aperçoit quelques petites taches de cinabre.... Dans le reste de la montagne, on trouve quelques petites veines d'ardoise, avec des veines de fer, lesquelles, à la superficie, suivent la direction de la colline... Deux veines traversent la colline en longueur; elles ont depuis deux jusqu'à quatorze pieds de large. En certains endroits, il en sort des rameaux qui prennent une direction différente.... La pierre de ces veines est la même que celle du reste de la colline, qui est du grès semblable à celui de Fontainebleau; elle sert de matrice au cinabre qui est plus ou moins abondant, selon que le grain est plus ou moins fin; quelques-uns des morceaux de la même veine renferment jusqu'à dix onces de vis-argent par livre, & d'autres n'en contiennent que trois....

xante lieues de *Pisco* au Pérou (e). Les veines du cinabre y sont ou dans une argile durcie & blanchâtre, ou dans de la pierre dure. Ainsi, ces trois mines de mercure gissent également dans des ardoises ou des grès ;

La hauteur de cette colline d'Almaden est d'environ cent vingt pieds. . . . Les énormes morceaux de rochers de grès, qui composent l'intérieur de la montagne, sont divisés par des fentes verticales. . . . Deux veines de ces rochers, plus ou moins pourvus de cinabre, coupent la colline presque verticalement, lesquelles, comme nous l'avons dit, ont depuis trois jusqu'à quatorze pieds de largeur; ces deux veines se réunissent en s'éloignant jusqu'à cent pieds, & c'est de là qu'on a tiré la plus riche & la plus grande quantité de minéral. *Histoire Naturelle d'Espagne*, par M. Bowles, pages 5 jusqu'à 29.

(e) Guanaca velica est une petite ville d'environ cent familles, éloignées de *Pisco* de soixante lieues; elle est fameuse par une mine de vis-argent, qui seule fournit tous les moulins d'or & d'argent du Pérou. . . . Lorsqu'on en a tiré une quantité suffisante, le Roi fait fermer la mine.

La terre, qui contient le vis-argent, est d'un rouge blanchâtre, comme de la brique mal cuite; on la concasse & on la met dans un fourneau de terre dont le chapiteau est une voûte en cul-de-four, un peu sphéroïde; on l'étend sur une grille de fer reconverte de terre, sous laquelle on entretient un petit feu avec de l'herbe *Ichu*, est qui plus propre à cela que toute autre matière combustible, & c'est pourquoi il est défendu de la couper à vingt lieues à la ronde; la chaleur de ce feu volatilise le vis-argent en fumée, & au moyen d'un réfrigérant, on

c'est à-dire, dans des collines ou montagnes à couches, formées par le dépôt des eaux, & toutes trois sont si abondantes en cinabre, qu'il semble que tout le mercure du Globe y soit accumulé (f); car les petites mines de

le fait tomber dans l'eau. *Frezier, voyage à la mer du sud, pages 164 & 165...* Ces mines de Guanacavelica sont abondantes & en grand nombre; mais, sur toutes ces mines, celle qu'on appelle d'*Amador de Cabrera*, autrement *des Saints*, est belle & remarquable; c'est une roche de pierre très dure, toute semée de vif-argent, & de telle grandeur qu'elle s'étend à plus de quatre-vingts vares de longueur, & quarante en largeur, en laquelle mine on a fait plusieurs puits & fosses de soixante-dix fathoms de profondeur.... La seule mine de Cabrera est si riche en mercure, qu'on en a estimé la valeur à plus de cinq cents mille ducats. C'est de cette mine de Guanacavelica dont on porte le mercure, tant au Mexique qu'au Potosi, pour tirer l'argent des matières qu'on appeloit raclures, & qu'on rejetoit auparavant comme ne valant pas la peine d'être traitée par la fonte. *Acosta, Histoire Naturelle & morale des Indes, pages 150 & suiv.*

(f) La Nature a prodigué les mines de mercure en si grande quantité à *Idria*, qu'elles pourroient non-seulement suffire à la consommation de notre partie du monde, mais encore en pourvoir toute l'Amérique si on le vouloit, & si on ne diminueoit pas l'extraction de la mine, pour soutenir le mercure à un certain prix. *Lectures sur la Minéralogie, par M. Ferber, page 14....* On tire tous les ans, de la mine d'Almaden, cinq ou six mille quintaux de vif-argent pour le Mexique. *Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Fowles, pages 5 & suiv.*

ce minéral, que l'on a découvertes en quelques autres endroits, ne peuvent leur être comparées, ni pour l'étendue, ni pour la quantité de la matière, & nous n'en ferons ici mention que pour démontrer qu'elles se trouvent toutes dans des couches déposées par les eaux de la mer, & jamais dans les montagnes de quartz ou des rochers vitreux, qui ont été formés par le feu primitif.

En France, on reconnut, en 1739, à deux lieues de Bourbonne-les-bains, deux espèces de terre qui rendirent une trois centième partie de leur poids en mercure : elles gissoient à quinze ou seize pieds de profondeur, sur une couche de terre glaise (g). A cinq lieues de Bordeaux, près de Langon, il y a une fontaine au fond de laquelle on trouve assez souvent du mercure coulant (h); en Normandie, au village de la Chapelle, élection de Saint-Lo, il y a eu quelques travaux commencés pour exploiter une mine de mercure, mais le produit n'étoit pas équivalent à la dépense, & cette mine a été abandonnée (i) : enfin, dans quelques endroits du Languedoc, particulièrement à Montpellier, on a vu du mercure dans l'argile à de petites

(g) Traité de la fonte des mines de Schlutter, tome I, page 7.

(h) Lettres de M. l'Abbé Belley, à M. Hellot. *Traité de la fonte des mines de Schlutter*, tome I, page 51.

(i) Traité de la fonte des mines, &c. tome I, page 63.

profondeurs , & même à la surface de la terre (*k*).

En Allemagne , il se trouve quelques mines de mercure dans les terres du Palatinat & du duché de Deux-Ponts (*l*) ; & en Hongrie , les mines de cinabre , ainsi que celles d'Almaden en Espagne , sont souvent accompagnées de mine de fer en rouille , & quelquefois le fer , le mercure & le soufre y sont tellement mêlés , qu'ils ne font qu'un même corps (*m*).

Cette mine d'Almaden est si riche qu'elle a fait négliger toutes les autres mines de mercure en Espagne ; cependant on en a

(*k*) La colline sur laquelle est bâtie la ville de Montpellier , renferme du mercure coulant aussi bien que les terres des environs ; il se trouve dans une terre argileuse jaunâtre & quelquefois grise. *Histoire Naturelle du Languedoc* , par M. de Genfanne , tome I , page 252. — Depuis le *Mas-de-l'Eglise* , jusqu'à *Oulargues* , & même jusqu'à *Colombières* , on trouve une grande quantité d'indices de mines de mercure , & on assure qu'on en voit couler quelquefois d'assez grosses gouttes sur la surface de la terre. La qualité du terroir , au pied de ces montagnes , consiste en roches ardoisées blanchâtres ; elles sont entremêlées de quelques bancs de granit fort talqueux. *Idem* , tome II , page 214.

(*l*) Lettres sur la Minéralogie , par M. Ferber , page 12.

(*m*) Histoire Naturelle d'Espagne , par M. Bowles , page 5 jusqu'à 29.

reconnu quelques-unes près d'Alicante & de Valence (*n*); on a aussi exploité une mine de ce minéral en Italie, à six milles de la *Valle imperina*, près de *Feltrino*, mais cette mine est actuellement abandonnée (*o*); on

(*n*) A deux lieues de la ville d'Alicante.... en une montagne de pierre calcaire.... en fouillant du côté du vallon, on trouva une veine de cinabre; mais, quand je vis cette veine disparaître, à cent pieds de profondeur, je fis suspendre l'excavation.

Dans cette ouverture de la roche, on trouva treize onces de sable de belle couleur rouge, qui, par l'essai, rendit plus d'une once de vif-argent par livre. Ce sable, par sa dureté & sa figure angulaire, ressembloit tout-à-fait à celui de la mer..... A la superficie de cette montagne, & près d'un banc de plâtre couleur de chair, il y avoit des coquilles de mer, de l'ambre minéral & une veine, comme un fil, de cinabre.... Je fis creuser au pied d'une montagne, près de la ville de Saint-Philippe en Valence, & à la profondeur de vingt-deux pieds, il se trouve une terre très dure, blanche & calcaire, dans laquelle on aperçoit plusieurs gouttes de vif-argent fluide; & ayant fait laver cette terre, il en sortit vingt cinq livres de mercure en vierge.... Un peu au-dessus de l'endroit où se trouve le mercure, il y a des pétrifications & du plâtre. La ville de Valence est traversée par une bande de craie sans pétrifications, qui, à deux pieds de sa superficie, est remplie de gouttes de vif-argent..... *Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Bowles, pages 34 & suiv.*

(*o*) Lettres sur la Minéralogie, par M. Ferber, page 48.

voit de même des indices de mines de mercure en quelques endroits de la Pologne. (p).

En Asie, les Voyageurs ne font mention de mines de mercure qu'à la Chine (q) & aux Philippines (r), & ils ne disent pas qu'il y en ait une seule en Afrique; mais en Amérique, outre la grande & riche mine de Guanca-velica du Pérou, on en connoît quelques-autres; on en a même exploité une près d'Azoque, dans la province de Quito (s). Les Péruviens travailloient depuis long-temps aux mines de cinabre, sans savoir ce que

(p) *Nota.* Rzaczynski dit, d'après Belius, que la partie des monts Karpacs, qui regarde la Pologne, renferme du cinabre, & peut-être des paillettes d'or.... & il dit, d'après Bruckmann, que le comté de Spia renferme aussi du cinabre. *M. Guettard; Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1762, page 318.*

(q) Le *Tehacha* est probablement le cinabre; le meilleur vient de la province de *Houquang*; il est plein de mercure, & l'on assure que d'une livre de cinabre on en tire une demi-livre de mercure coulant..... Lorsqu'on laisse ce cinabre à l'air, il ne perd rien de sa couleur, & il se vend fort cher. *Le Père d'Entrecolles, Lettres édifiantes, 22e. recueil, page 358.*

(r) L'île de Panamao, aux Philippines est presque contigue à celle de Leyte.... elle est montagneuse, arrosée de plusieurs ruisseaux, & pleine de mines de soufre & de vis-argent. *Gemelli Carreri, Voyage autour du monde; Paris, 1719, tome V, page 119.*

(s) *Histoire générale des Voyages, tome XIII, page 598.*

c'étoit

c'étoit que le mercure ; ils n'en connoissoient que la mine dont ils faisoient du vermillon pour se peindre le corps ou faire des images ; ils avoient fait beaucoup de travaux à Guanacavelica dans cette seule vue (1), & ce ne fut qu'en 1564, que les Espagnols commencèrent à travailler le cinabre pour en tirer le mercure (2). On voit, par le témoignage de Pline, que les Romains faisoient aussi grand cas du vermillon, & qu'ils tiroient d'Espagne, chaque année, environ dix mille livres de cinabre tel qu'il sort de la mine, & qu'ils le préparoient ensuite à Rome. Théophraste, qui vivoit quatre cents ans avant Pline, fait mention du cinabre d'Espagne ; ces traits historiques semblent prouver que les mines d'Idria, bien plus voisines de Rome que celles d'Espagne, n'étoient pas encore connues ; & de fait, l'Espagne étoit policée & commerçante, tandis que la Germanie étoit encore inculte.

On voit, par cette énumération des mines de mercure, des différentes parties du monde, que toutes gissent dans les couches de la terre remuée & déposée par les eaux, & qu'aucune ne se trouve dans les montagnes produites par le feu primitif, ni dans les fentes du quartz : on voit de même qu'on ne trouve point le cinabre mêlé avec les mines des

(1) Histoire Naturelle des Indes, par Acofta, page 150.

(2) Histoire philosophique & politique des deux Indes, tome III, page 235.

autres métaux (x), à l'exception de celles de fer en rouille, qui, comme l'on fait, sont de dernière formation. L'établissement des mines primordiales d'or, d'argent & de cuivre dans la roche quartzeuse, est donc bien antérieur à celui des mines de mercure, & dès-lors n'en doit-on pas conclure que ces métaux fondus ou sublimés par le feu primitif, n'ont pu saisir ni s'affimiler une matière qui, par sa volatilité, étoit alors, comme l'eau, régulée dans l'atmosphère? que dès-lors il n'est pas possible que ces métaux contiennent un seul atome de cette matière volatile, & que par conséquent on doit renoncer à l'idée d'en tirer le mercure ou le principe mercuriel qui ne peut s'y trouver? Cette idée du mercure, principe existant dans l'or & l'argent, étoit fondée sur la grande affinité & l'attraction très forte, qui s'exerce entre le mercure & ces métaux; mais on doit considérer que toute attraction, toute pénétration qui se fait entre un solide & un liquide, est généralement proportionnelle à la densité des deux matières, & que celle du mercure étant très grande, & ses molécules infiniment petites, il peut aisément pénétrer les pores de ces métaux, & les humecter comme l'eau humecte la terre.

Mais suivons mes assertions : j'ai dit que le cinabre n'étoit point un vrai minéral, mais

(x) On observe que, dans les mines de cinabre d'Almaden, il n'y a aucun autre métal. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1719, page 350.*

un simple composé de mercure saisi par le foie de soufre , & cela me paroît démontré par la composition du cinabre artificiel fait par la voie humide ; il ne faut que le comparer avec la mine de mercure , pour être convaincu de leur identité de substance. Le cinabre naturel en masse est d'un rouge très foncé ; il est composé d'aiguilles luisantes , appliquées longitudinalement les unes sur les autres , ce qui seul suffit pour démontrer la présence réelle du soufre : on en fait en Hollande de tout pareil & en grande quantité ; nous en ignorons la manipulation , mais nos Chimistes l'ont à peu-près devinée : ils font du cinabre artificiel par le moyen du feu , en mêlant du mercure au soufre fondu (y), &

(y) On fait du cinabre artificiel semblable en tout au cinabre naturel. . . . Pour cela , on mêle quatre parties de mercure coulant avec une partie de soufre qu'on a fait fondre dans un pot de terre non vernissé ; on agite ce mélange qui s'unit très facilement à l'aide de la chaleur ; le mercure , uni au soufre , devient noirâtre : . . . La force d'affinité s'exerce avec tant de puissance entre ces deux matières , qu'il en résulte une combinaison. . . . On laisse ce mélange brûler pendant une minute , après quoi on retire la matière , on la pulvérise dans un mortier de marbre , & par cette trituration elle se réduit en poudre violette. . . . On fait sublimer cette poudre en la mettant dans un matras à un feu de sable qu'on augmente graduellement jusqu'à ce que le fond du matras soit bien rouge. Le sublimé qu'on obtient par cette opération est en masse arguillée , de couleur rouge-brun , comme l'est le cinabre

ils en font aussi par la voie humide, en combinant le mercure avec le foie de soufre (z); ce dernier procédé paroît être celui de la Nature; le foie de soufre n'étant que le soufre lui-même combiné avec les matières alkali-
lines, c'est-à-dire avec toutes les matières terrestres, à l'exception de celles qui ont été produites par le feu primitif, on peut concevoir aisément que dans les lieux où le foie de soufre & le mercure se seront trouvés

naturel lorsqu'il n'est pas pulvérisé... Par ce procédé, donné par M. Baumé, on obtient, à la vérité, du cinabre, mais qui n'est pas si beau que celui que l'on fait en Hollande, où il y a des manufactures en grand de cinabre artificiel, mais dont les procédés ne sont pas connus au juste. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article Cinabre.*

(z) On peut aussi faire du cinabre artificiel par la voie humide, en appliquant, soit au mercure seul, soit aux dissolutions de mercure par les acides, mais sur-tout par l'acide nitreux, les différentes espèces de *foie de soufre*... & l'on doit remarquer que ce cinabre, fait par la voie humide, a une couleur rouge vif de feu, infiniment plus éclatante que celle du cinabre qu'on obtient par la sublimation..... mais cette différence ne vient que de ce que le cinabre sublimé est en masse plus compacte que l'autre, ce qui lui donne une couleur si foncée qu'il paroît rembruni; mais en le broyant sur un porphyre en poudre très fine, il prend un rouge vif éclatant... Celui qu'on obtient par la voie humide n'étant point en masse comme le premier, mais en poudre fine, paroît donc plus rouge par cette seule raison. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article Cinabre.*

ensemble, comme dans les argiles, les grès, les pierres calcaires, les terres limonneuses & autres matières formées par le dépôt des eaux, la combinaison du mercure, du soufre & de l'alkali se fera faite, & le cinabre aura été produit. Ce n'est pas que la Nature n'ait pu former aussi, dans certaines circonstances, du cinabre par le feu des volcans; mais, en comparant les deux procédés par lesquels nous avons su l'imiter dans cette production du cinabre, on voit que celui de la sublimation par le feu, exige un bien plus grand nombre de combinaisons que celui de la simple union de foie de soufre au mercure, par la voie humide.

Le mercure n'a par lui-même aucune affinité avec les matières terreuses, & l'union qu'il contracte avec elles par le moyen du foie de soufre, quoique permanente, n'est point intime; car on le retire aisément des masses les plus dures de cinabre en les exposant au feu (a). Ce n'est donc que par

(a) Il est aisé de reconnoître si une pierre contient du mercure; il suffit de la faire chauffer & de la mettre toute rouge sous une cloche de verre, car alors la fumée qu'elle exhale se convertit en petites gouttelettes de mercure coulant.

J'ai observé, dit M. de Jussieu, dans les endroits même de la veine la plus riche, que l'on n'y trouve point de mercure coulant, & que, s'il en paroît quelquefois, ce n'est qu'un effet de la violence des coups que les mineurs donnent sur le cinabre qui est en roche dure, ou plus

des accidens particuliers , & notamment par l'action des feux souterrains que le mercure peut se séparer de la mine , & c'est par cette raison qu'on le trouve si rarement dans son état coulant. Il n'est donc entré dans les matières terreuses que par imbibition comme tout autre liquide , & il s'y est uni au moyen de la combinaison de leurs alkalis avec le soufre ; & cette imbibition ou humectation paroît bien démontrée , puisqu'il suffit de faire chauffer le cinabre pour le dessécher (b) , c'est-à-dire , pour enlever le mercure , qui dès-lors s'exhale en vapeurs , comme l'eau s'exhale par le dessèchement des terres humectées.

Le mercure a beaucoup moins d'affinité que la plupart des métaux avec le soufre , & il ne s'unit ordinairement avec lui que par l'intermède des terres alkales ; c'est par cette raison qu'on ne le trouve dans aucune mine pyriteuse , ni dans les minerais d'aucun métal , non plus que dans le quartz & autres matières vitreuses produites par

encore de la chaleur de la poudre dont on se sert pour pétarder ces mines. *Mémoire de l'Académie des Sciences* , année 1719 , pages 350 & suiv.

(b) *Nota.* Ceci est exactement vrai pour tout cinabre qui contient une base terreuse , capable de retenir le soufre ; cependant on doit excepter le cinabre qui ne seroit uniquement composé que de soufre & de mercure , car il se sublimeroit plutôt que de se décomposer ; mais ce cinabre sans base terreuse ne se trouve guère dans la Nature.

le feu primitif ; car les alkalis ni le soufre n'existoient pas encore dans le temps de la formation des matières vitreuses ; & quoique les pyrites, étant d'une formation postérieure, contiennent déjà les principes du soufre, c'est-à-dire, l'acide & la substance du feu, ce soufre n'étoit ni développé ni formé, & ne pouvoit par conséquent se réunir à l'alkali, qui lui-même n'a été produit qu'après la formation des pyrites, ou tout au plutôt en même temps.

Enfin, quoiqu'on ait vu par l'énumération que nous avons faite de toutes les mines connues, que le mercure ne se trouve en grande quantité que dans quelques endroits particuliers, où le soufre tout formé s'est trouvé réuni aux terres alkales, il n'en faut cependant pas conclure que ces seuls endroits contiennent toute la quantité du mercure existante ; on peut, & même on doit croire au contraire qu'il y en a beaucoup à la surface & dans les premières couches de la terre ; mais que ce minéral fluide étant par sa nature susceptible d'une division presque infinie, il s'est disséminé en molécules si ténues, qu'elles échappent à nos yeux, & même à toutes les recherches de notre Art, à moins que par hasard, comme dans les exemples que nous avons cités, ces molécules ne se trouvent en assez grand nombre pour pouvoir les recueillir ou les réunir par la sublimation. Quelques Auteurs ont avancé qu'on a tiré du mercure coulant, des racines d'une certaine plante semblable au

doronic (c); qu'à la Chine on en tiroit du pourpier sauvage (d); je ne veux pas garantir ces faits; mais il ne me paroît pas impossible que le mercure différé en molécules très petites, soit pompé avec la sève par les plantes, puisque nous savons qu'elles pompent les particules du fer contenu dans la terre végétale.

En faisant subir au cinabre l'action du feu dans des vaisseaux clos, il se sublimera sans changer de nature, c'est-à-dire, sans se décomposer; mais, en l'exposant au même degré de feu dans des vaisseaux ouverts, le soufre du cinabre se brûle, le mercure se volatilise & se perd dans les airs; on est donc obligé, pour le retenir, de le sublimer en vaisseaux clos, & afin de le séparer du soufre qui se sublime en même temps, on mêle avec

(c) » Selon M. Manfredi, il vient dans la vallée de Lancy, qui est située dans les montagnes de Tunis, une plante semblable au doronic: on trouve auprès de ses racines du mercure coulant en petits globules; son suc, exprimé à l'air dans une belle nuit, fournit autant de mercure qu'il s'est dissipé de suc ». *Collection académique, partie étrangère, tome II, page 93.*

(d) Le P. d'Entrecolles rapporte qu'à la Chine on tire du mercure de certaines plantes, & sur-tout du pourpier sauvage, que même ce mercure est plus pur que celui qu'on tire des mines, & qu'on les distingue à la Chine par deux différens noms, *Leures édifiantes*, 22e. recueil, page 457.

le cinabre réduit en poudre, de la limaille de fer (e); ce métal ayant beaucoup plus d'affinité que le mercure avec le soufre, s'en empare à mesure que le feu le dégage, & par cet intermède, le mercure s'élève seul en vapeurs qu'il est aisé de recueillir en petites gouttes coulantes, dans un récipient à demi plein d'eau. Lorsqu'on ne veut que s'assurer si une terre contient du mercure ou n'en contient pas, il suffit de mêler de la poudre de cette terre, avec de la limaille de fer sur une brique, que l'on couvre d'un vase de

(e) Si on met le cinabre par le feu dans des vaisseaux clos, il se sublime en entier, sans changer de nature. Si on l'expose au contraire à l'air libre & sur le même feu, c'est-à-dire, dans des vaisseaux ouverts, il se décompose, parce que le soufre se brûle, & alors le mercure se dégage réduit en vapeurs; mais, comme il s'en produit beaucoup par cette manière, on a trouvé moyen de le séparer du soufre en vaisseaux clos, en offrant au soufre quelque intermède qui ait avec lui plus d'affinité qu'il n'en a avec le mercure..... comme l'alkali fixe, la chaux, &c. & même les métaux & demi-métaux, sur tout le fer, le cuivre, l'étain, le plomb, l'argent, le bismuth & le régule d'antimoine, qui tous ont plus d'affinité avec le soufre que n'en a le mercure, & de toutes ces substances, c'est le fer qui est la plus commode & la plus usitée pour la décomposition du cinabre en petit; on prend deux parties de cinabre, & une partie de limaille de fer non rouillée; on les mêle bien ensemble; on met ce mélange dans une cornue qu'on place dans un fourneau à feu nu, ou dans dans une capsule, au bain de

verre, & de mettre du feu sous cette brique ; si la terre contient du mercure , on le verra s'élever en vapeurs qui se condenseront au haut du vase , en petites gouttes de mercure coulant.

Après avoir considéré le mercure dans sa mine , où il fait partie du solide de la masse , il faut maintenant l'examiner dans son état fluide ; il a le brillant métallique peut-être plus qu'aucun autre métal , la même couleur , ou plutôt le même blanc que l'argent ; sa densité est entre celle du plomb & celle de l'or ;

sable , arrangée de manière qu'on puisse donner un feu assez fort ; on ajoute à la cornue un récipient qui contient de l'eau , & on procède à la distillation. Le mercure dégagé du soufre par l'intermède du fer , s'élève en vapeurs qui passent dans le récipient , & s'y conduisent , pour la plus grande partie , au fond de l'eau en mercure coulant. Il y a aussi une portion de mercure qui reste très divisée , & qui s'arrête à la surface de l'eau , à cause de la finesse de ses parties , sous la forme d'une poudre noirâtre , qu'il faut ramasser exactement pour la mêler avec le mercure en masse , avec lequel elle s'incorpore facilement. Ce mercure , qu'on passe ensuite à travers un linge ferré , est très pur. . . . On trouve dans la cornue le soufre du cinabre uni avec le fer , ou l'alkali , ou telle autre matière qu'on aura employée pour le séparer du mercure. . . .

Trois livres de cinabre , suivant M. Baumé , donnent deux livres deux onces de mercure ; la limaille de fer absorbe douze onces & demi de soufre , & il y a perte d'une once & demie. *Dictionnaire de Chimie*, par M. Macquer, article Cinabre.

il ne perd qu'un quatorzième de son poids dans une eau dont le pied cube est supposé peser soixante-douze livres, & par conséquent le pied cube de mercure pèse mille huit livres. Les élémens humides ne font sur le mercure aucune impression sensible ; sa surface même ne se ternit à l'air que par la poussière qui la couvre, & qu'il est aisé d'en séparer par un simple & léger frottement ; il paroît se charger de même de l'humidité répandue dans l'air ; mais en l'essuyant sa surface reprend son premier brillant.

On a donné le nom de *mercure vierge* à celui qui est le plus pur & le plus coulant, & qui se trouve quelquefois dans le sein de la terre, après s'être écoulé de sa mine par la seule commotion, ou par un simple mouvement d'agitation, sans le secours du feu ; celui que l'on obtient par la sublimation est moins pur ; & l'on pourra reconnoître sa grande pureté à un effet très remarquable ; c'est qu'en le secouant dans un tuyau de verre, son frottement produit alors une lumière sensible & semblable à l'éclair électrique ; l'électricité est en effet la cause de cette apparence lumineuse.

Le mercure répandu sur la surface polie de toute matière avec laquelle il n'a point d'affinité, forme, comme tous les autres liquides, des petites gouttes globuleuses par la seule force de l'attraction mutuelle de ses parties ; les gouttes du mercure se forment non-seulement avec plus de promptitude, mais en plus petites masses, parce qu'étant douze ou quinze fois plus dense que les autres liquides,

sa force d'attraction est plus grande, & produit des effets bien plus apparens.

Il ne paroît pas qu'une chaleur modérée, quoique très long-temps appliquée, change rien à l'état du mercure coulant (*f*); mais lorsqu'on lui donne un degré de chaleur beaucoup plus fort que celui de l'eau bouillante, l'attraction réciproque de ses parties n'est plus assez forte pour les tenir réunies; elles se séparent & se volatilisent, sans néanmoins changer d'essence ni même s'altérer: elles sont seulement divisées & lancées par la force de la chaleur; on peut les recueillir en arrêtant cet effet par la condensation, & elles se représentent alors sous la même forme, & telles qu'elles étoient auparavant.

Quoique la surface du mercure se charge des poussières de l'air, & même des vapeurs de l'eau, qui flottent dans l'atmosphère, il n'a aucune affinité avec l'eau, & il n'en prend avec l'air que par le feu de calcination: l'air s'attache alors à sa surface & se fixe entre ses pores, sans s'unir bien intimement avec lui, & même sans se corrompre ni s'altérer; ce qui semble prouver qu'il n'y a que peu ou point de feu fixe dans le mercure, & qu'il ne peut

(*f*) Boërhaave a soumis dix-huit onces de mercure à cinq cents distillations de suite, & n'y a remarqué, après cette longue épreuve, aucun changement sensible, sinon qu'il lui a paru plus fluide, que sa pesanteur spécifique étoit un peu augmentée, & qu'il lui est resté quelques grains de matière. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article Mercure.*

En recevoir à cause de l'humidité qui fait partie de sa substance, & même l'on ne peut y attacher l'air qu'au moyen d'un feu assez fort & soutenu pendant plusieurs mois; le mercure, par cette très longue digestion dans des vaisseaux qui ne sont pas exactement clos, prend peu-à-peu la forme d'une espèce de chaux (g), qui néanmoins est différente des chaux métalliques; car, quoiqu'elle en ait l'apparence, ce n'est cependant que du mercure chargé d'air pur, & elle diffère des autres chaux métalliques, en ce qu'elle se revivifie d'elle-même, & sans addition d'aucune matière inflammable, ou autre qui ait plus d'affinité avec l'air qu'il n'en a avec le mercure; il suffit de mettre

(g) Par la digestion à un degré de chaleur très fort & soutenu, pendant plusieurs mois, dans un vaisseau qui n'est pas exactement clos, le mercure éprouve une altération plus sensible; sa surface se change peu-à-peu en une poudre rougeâtre, terreuse, qui n'a plus aucun brillant métallique, & qui nage toujours à la surface du reste du mercure, sans s'y incorporer; on peut convertir ainsi en entier en poudre rouge, une quantité donnée de mercure, il ne faut que le temps & les vaisseaux convenables. On appelle cette préparation du mercure, précipité *per se*, & on ne peut obtenir cette poudre rouge ou précipité *per se* qu'en faisant subir au mercure la plus forte chaleur qu'il puisse supporter sans se réduire en vapeurs.

Ce précipité paroît être une vraie chaux de mercure... d'autant qu'il ne s'est fait que par le concours de l'air, il ne pèse pas autant que le mercure, puisqu'il nage à sa surface; mais son volume ou pesanteur absolue est

cette prétendue chaux dans un vaisseau bien clos, & de la chauffer à un feu violent, pour qu'en se volatilifant le mercure abandonne l'air avec lequel il n'étoit uni que par la force d'une longue contrainte, & sans intimité, puisque l'air qu'on en retire est pur, & n'a contracté aucune des qualités du mercure; que d'ailleurs en pesant cette chaux, on voit qu'elle rend par sa réduction la même quantité, c'est-à-dire, autant d'air qu'elle en avoit faisi; mais lorsqu'on réduit les autres chaux métalliques, c'est l'air que l'on emporte en lui offrant des matières inflammables, au lieu que dans celles-ci c'est le mercure qui est emporté & séparé de l'air par sa seule volatilité (h).

augmentée d'environ $\frac{1}{10}$ on peut en dégager l'air auquel est due cette augmentation de poids, & faire la réduction de ce précipité ou de cette chaux sans addition, dans des vaisseaux clos, dans lesquels le mercure se revivifie; l'air qui se dégage de cette chaux de mercure est très pur (ce qui est bien différent de l'air qui se dégage des autres chaux métalliques, qui est très corrompu), & il n'y a point de perte de mercure dans cette réduction. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article Mercure.*

(h) Ayant communiqué cet article à mon savant ami M. de Morveau, aux lumières duquel j'ai la plus grande confiance, je dois avouer qu'il ne s'est pas trouvé de mon avis; voici ce qu'il m'écrivit à ce sujet: „ Il paroît que la chaux de mercure est une vraie chaux métallique, dans le sens des Chimistes, *Stalthiens*, c'est-à-dire, à laquelle il manque le feu fixe ou phlogistique; en voici

Cette union de l'air avec le mercure, n'est donc que superficielle, & quoique celle du soufre avec le mercure dans le cinabre, ne soit pas bien intime, cependant elle est beaucoup plus forte & plus profonde; car, en mettant le cinabre en vaisseaux clos comme la chaux de mercure, le cinabre ne se décompose pas, il se sublime sans changer de nature, & sans que le mercure se sépare, au lieu que par le même procédé, la chaux se décompose, & le mercure quitte l'air.

trois preuves directes entre bien d'autres; 1°. l'acide vitriolique devient sulfureux avec le mercure; il n'acquiert cette propriété qu'en prenant du phlogistique; il ne peut en prendre que où il y en a; le mercure contient donc du phlogistique. Le précipité *per se* de même avec l'acide vitriolique, ne le rend pas sulfureux; il est donc privé de ce principe inflammable.

2°. L'acide nitreux forme de l'air nitreux avec toutes les matières qui peuvent lui fournir du phlogistique; cela arrive avec le mercure, non avec le précipité *per se*; l'un tient donc ce principe, & l'autre en est privé.

3°. Les métaux imparfaits traités au feu en vaisseaux clos, avec la chaux du mercure, se calcinent pendant qu'il se détruit; ainsi, l'un reçoit ce que l'autre perd. Avant l'opération, le métal imparfait pouvoit fournir au nitre le phlogistique nécessaire à sa déflagration; il ne le peut plus après l'opération; n'est-il pas évident qu'il en a été privé pendant cette opération? Je conviens avec M. de Morceau de tous ces faits, & je conviendrai aussi de la conséquence qu'il en tire, pourvu qu'on ne la rende pas générale. Je suis bien éloigné de nier que le

Le foie de soufre paroît être la matière avec laquelle le mercure a le plus de tendance à s'unir, puisque, dans le sein de la terre, le mercure ne se présente que sous la forme de cinabre; le soufre seul, & sans mélange de matières alkales, n'agit pas aussi puissamment sur le mercure; il s'y mêle à-peu-près comme les graisses, lorsqu'on les triture ensemble, & ce mélange où le mercure dispaçoit, n'est qu'une poudre pesante & noire, à laquelle les Chimistes ont donné le nom d'*éthiops minéral* (i);

mercure ne contienne pas du feu fixe & de l'air fixe; puisque toutes les matières métalliques ou terreuses en contiennent; mais je persiste à penser qu'une explication, où l'on n'emploie qu'un de ces deux élémens, est plus simple que toutes les autres où l'on a recours à deux; & c'est le cas de la chaux de mercure, dont la formation & la réduction s'expliquent très clairement par l'union & la séparation de l'air, sans qu'il soit nécessaire de recourir au phlogistique; & nous croyons avoir très suffisamment démontré que l'accession ou la récession de l'air fixé suffiroit pleinement pour opérer & expliquer tous les phénomènes de la formation & de la réduction des chaux métalliques.

(i) L'*éthiops minéral* est une combinaison de mercure avec une assez grande quantité de soufre; il est noir... Il se fait ou par la fusion ou par la simple trituration... On fait fondre du soufre dans un vaisseau de terre non vernissé; aussitôt qu'il est fondu, on y mêle une égale quantité de mercure, en retirant le vaisseau de dessus le feu. On agite le mélange jusqu'à ce qu'il soit refroidi & figé; il reste après cela une masse noire & friable, qu'on broie & qu'on tamise, & c'est l'*éthiops*.

mais;

mais, malgré ce changement de couleur, & malgré l'apparence d'une union assez intime entre le mercure & le soufre dans ce mélange, il est encore vrai que ce n'est qu'une union de contact & très superficielle; car il est aisé d'en retirer sans perte, & précisément la même quantité de mercure sans la moindre altération; & comme nous avons vu qu'il en est de même lorsqu'on revivifie le mercure du cinabre, il paroît démontré que le soufre qui altère la plupart des métaux, ne cause aucun changement intérieur dans la substance du mercure.

Au reste, lorsque le mercure, par le moyen du feu & par l'addition de l'air, prend la forme d'une chaux ou d'une terre en poudre,

Et lorsqu'on veut faire de l'éthiops sans feu, on triture le mercure avec le soufre dans un mortier de verre ou de marbre, en mettant deux parties de mercure sur trois parties de fleurs de soufre, & on triture jusqu'à ce que le mercure ne soit plus visible. . . . L'union du mercure & du soufre, dans l'éthiops, n'est pas si forte que dans le cinabre; il ne faut pas croire pour cela qu'elle soit nulle, & qu'il n'y ait dans l'éthiops qu'un simple mélange ou interposition des parties des deux substances; il y a adhérence & combinaison réelle. La preuve en est qu'on ne peut les séparer que par des intermèdes qui sont les mêmes que ceux qu'on emploie pour séparer le mercure du cinabre, & cet éthiops peut aisément devenir, étant traité par les procédés chimiques, du véritable cinabre artificiel. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article* Ethiops.

cette poudre est d'abord noire , & devient ensuite d'un beau rouge en continuant le feu ; elle offre même quelquefois des petits cristaux transparens & d'un rouge de rubis.

Comme la densité du mercure est très grande, & qu'en même temps ses parties constitutantes sont presque infiniment petites, il peut s'appliquer mieux qu'aucun autre liquide aux surfaces de tous les corps polis. La force de son union par simple contact avec une glace de miroir, a été mesurée par un de nos plus savans Physiciens (k), & s'est trouvée beaucoup plus forte qu'on ne pourroit l'imaginer ; cette expérience prouve encore, comme je

(k) Si l'on met, dit M. de Morveau, en équilibre une balance portant à l'un de ses bras un morceau de glace taillé en rond, de deux pouces & demi de diamètre, suspendu dans une position horizontale, par un crochet mastiqué sur la surface supérieure, & que l'on fasse ensuite descendre cette glace sur la surface du mercure placé au-dessous, à très peu de distance, il faudra ajouter dans le bassin opposé jusqu'à neuf gros dix-huit grains, pour détacher la glace du mercure, & vaincre l'adhésion résultante du contact.

Le poids & la compression de l'atmosphère n'entrent pour rien dans ce phénomène, car l'appareil étant mis sur le récipient dénué d'air, de la machine pneumatique, le mercure adhérera encore à la glace, avec une force égale, & cette adhésion soutiendra de même les neuf gros dont on aura chargé précédemment l'autre bras de la balance. *Elémens de Chimie*, par M. de Morveau, tome I, pages 54 & 55.

J'ai dit, à l'article de l'étain, qu'il y a entre la feuille d'étain & la glace, une couche de mercure pur, vif & sans mélange d'aucune partie d'étain, & que cette couche de mercure coulant n'est adhérente à la glace que par simple contact.

Le mercure ne s'unit donc pas plus avec le verre qu'avec aucune autre matière terreuse; mais il s'amalgame avec la plupart des substances métalliques: cette union par amalgame, est une humectation qui se fait souvent à froid & sans produire de chaleur ni d'effervescence, comme cela arrive dans les dissolutions; c'est une opération moyenne entre l'alliage & la dissolution; car la première suppose que les deux matières soient liquéfiées par le feu, & la seconde ne se fait que par la fusion ou la calcination du métal par le feu contenu dans le dissolvant, ce qui produit toujours de la chaleur; mais dans les amalgames, il n'y a qu'humectation & point de fusion ni de dissolution: & même un de nos plus habiles Chimistes (1), a observé que non-seulement les amalgames se font sans produire de chaleur, mais qu'au contraire ils produisent un froid sensible qu'on peut mesurer en y plongeant un thermomètre.

On objectera peut-être qu'il se produit du froid pendant l'union de l'alkali minéral avec l'acide nitreux, du sel ammoniac avec l'eau, de la neige avec l'eau, & que toutes ces unions sont bien de vraies dissolutions; mais

(1) M. de Machi.

cela même prouve qu'il ne se produit du froid que quand la dissolution commence par l'humectation; car la vraie cause de ce froid est l'évaporation de la chaleur de l'eau, ou des liqueurs en général qui ne peuvent mouiller sans s'évaporer en partie.

L'or s'amalgame avec le mercure par le simple contact, il le reçoit à sa surface, le retient dans ses pores, & ne peut en être séparé que par le moyen du feu. Le mercure colore en entier les molécules de l'or, leur couleur jaune disparoît, l'amalgame est d'un gris tirant sur le brun si le mercure est saturé. Tous ces effets proviennent de l'attraction de l'or qui est plus forte que celle des parties du mercure entr'elles, & qui par conséquent les sépare les unes des autres, & les divise assez pour qu'elles puissent entrer dans les pores & humecter la substance de l'or; car en jetant une pièce de ce métal dans du mercure, il en pénétrera toute la masse avec le temps, & perdra précisément en quantité ce que l'or aura gagné, c'est-à-dire, ce qu'il aura saisi par l'amalgame. L'or est donc de tous les métaux celui qui a la plus grande affinité avec le mercure, & on a employé très utilement, le moyen de l'amalgame pour séparer ce métal précieux de toutes les matières étrangères avec lesquelles il se trouve mêlé dans ses mines : au reste, pour amalgamer promptement l'or ou d'autres métaux, il faut les réduire en feuilles minces ou en poudre, & les mêler avec le mercure par la trituration.

L'argent s'unit aussi avec le mercure par le simple contact, mais il ne le retient pas.

aussi puissamment que l'or, leur union est moins intime; & comme la couleur de l'argent est à-peu-près la même que celle du mercure, sa surface devient seulement plus brillante lorsqu'elle en est humectée; c'est ce beau blanc brillant qui a fait donner au mercure le nom de *vif-argent*.

Cette grande affinité du mercure avec l'or & l'argent, sembleroit indiquer qu'il doit se trouver dans le sein de la terre des amalgames naturels de ces métaux; cependant, depuis qu'on recherche & recueille des minéraux, à peine a-t-on un exemple d'or natif amalgamé; & l'on ne connoît en argent que quelques morceaux tirés des mines d'Allemagne, qui contiennent une quantité assez considérable de mercure, pour être regardés comme de vrais amalgames (*m*); il est aisé de concevoir que cette rareté des amalgames naturels vient de la rareté même du mercure dans son état coulant, & ce n'est, pour ainsi dire, qu'entre

(*m*) M. Sage fait mention d'un morceau d'or natif de Hongrie, d'un jaune grisâtre, fragile, & dans lequel l'analyse lui a fait trouver une petite quantité de mercure, avec lequel on peut croire que cet or avoit été naturellement amalgamé. Ce morceau ne contenant que très peu de mercure, doit être certainement rangé parmi les mines d'or; mais les amalgames natifs d'argent de Sahlberg & du Palatinat, contiennent souvent plus de mercure que d'argent; ils devroient donc être rapportés parmi les mines de mercure. *Lectures de M. Demeste, tome II, page 109.*

nos mains qu'il est dans cet état, au lieu que dans celles de la Nature il est en masse solide de cinabre; & dans des endroits particuliers très différens, très éloignés de ceux où se trouvent l'or & l'argent primitifs, puisque ce n'est que dans les fentes du quartz & dans les montagnes produites par le feu, que gisent ces métaux de première formation; tandis que c'est dans les couches formées par le dépôt des eaux que se trouve le mercure.

L'or & l'argent sont les seules matières qui s'amalgament à froid avec le mercure; il ne peut pénétrer les autres substances métalliques qu'au moyen de leur fusion par le feu, il s'amalgame aussi très bien par ce même moyen avec l'or & l'argent; l'ordre de la facilité de ces amalgames est l'or, l'argent, l'étain, le plomb, le bismuth, le zinc & l'arsenic; mais il refuse de s'unir & de s'amalgamer avec le fer, ainsi qu'avec les régules d'antimoine & de cobalt. Dans ces amalgames qui ne se font que par la fusion, il faut chauffer le mercure jusqu'au degré où il commence à s'élever en vapeurs, & en même temps faire rougir au feu, la poudre des métaux qu'on veut amalgamer pour la triturer avec le mercure chaud. Les métaux qui, comme l'étain & le plomb, se fondent avant de rougir, s'amalgament plus aisément & plus promptement que les autres; car ils se mêlent avec le mercure qu'on projette dans leur fonte, & il ne faut que la remuer légèrement, pour que le mercure s'attache à toutes leurs parties métalliques. Quant à l'or, l'argent & le cuivre, ce n'est qu'avec leurs poudres rougies

au feu que l'on peut amalgamer le mercure ; car si l'on en verfoit fur ces métaux fondus , leur chaleur trop forte , dans cet état de fusion , non-seulement le sublimeroit en vapeurs , mais produiroit des explosions dangereuses.

Autant l'amalgame de l'or & de l'argent se fait aisément , soit à chaud , soit à froid , autant l'amalgame du cuivre est difficile & lent ; la manière la plus sûre & la moins longue de faire cet amalgame , est de tremper des lames de cuivre dans la dissolution du mercure par l'acide nitreux ; le mercure dissous s'attache au cuivre , & en blanchit les lames. Cette union du mercure & du cuivre ne se fait donc que par le moyen de l'acide , comme celle du mercure & du soufre se fait par le moyen de l'alkali.

On peut verser du mercure dans du plomb fondu , sans qu'il y ait explosion , parce que la chaleur qui tient le plomb en fusion est fort au-dessous de celle qui est nécessaire pour y tenir l'or & l'argent ; aussi l'amalgame se fait très aisément avec le plomb fondu (*n*) ; il en

(*n*) 1^o. Partie égale de mercure & de plomb forment une masse blanche solide , dont une partie du mercure se sépare par une exudation occasionnée par la seule chaleur de l'atmosphère , en globules infiniment petits. .

2^o. Deux parties de plomb & une de mercure forment une masse blanche , dure , cassante , à petits grains comme ceux de l'acier , dont le mercure ne s'échappe pas ; ces deux substances forment alors une combinaison durable.

est de même de l'étain ; mais il peut aussi se faire à froid avec ces deux métaux , en les réduisant en poudre , & les triturant longtemps avec le mercure , c'est avec cet amalgame de plomb qu'on lute les bocaux ou vases de verre , dans lesquels on conserve les animaux dans l'esprit-de-vin.

L'amalgame avec l'étain est d'un très grand & très agréable usage pour l'étamage des glaces ; ainsi , des six métaux il y en a quatre , l'or , l'argent , le plomb & l'étain , avec lesquels le mercure s'amalgame naturellement ,

3°. Trois parties de plomb & une de mercure forment une masse plus ductile que le plomb & l'étain ; on en peut faire des vases , & on la tire aisément à la filière.

4°. Ce dernier mélange est d'une fusibilité extraordinaire ; mais si on l'expose d'abord à un grand feu , il éclate avec explosion ; si au contraire on le liquéfie à une douce chaleur , on peut ensuite le chauffer au rouge ; mais il bout continuellement avec un bruissement comme la graisse.

5°. Si l'on continue à le tenir en fusion , le mercure se dissipe successivement , & totalement en vapeurs.

6°. La crasse qui se forme à la surface du plomb combiné avec le mercure , exposée seule dans un vaisseau rouge de feu , décrépite comme le sel marin.

7°. Cet amalgame de mercure & de plomb se combine avec l'or , l'argent , le cuivre de rosette , le laiton , le régule d'antimoine , le zinc & le bismuth ; il les aigrit tous , excepté l'étain avec lequel il produit un assez beau métal mixte , blanc & ductile. *Note communiquée par M. de Gignou , en Octobre 1782.*

soit :

soit à chaud, soit à froid; il ne se joint au cuivre que par intermède, enfin il refuse absolument de s'unir au fer; & nous allons trouver les mêmes différences dans les demi-métaux.

Le bismuth & le mercure s'unissent à froid en les triturant ensemble; ils s'amalgament encore mieux lorsque le bismuth est en fusion, & ils forment des cristaux noirs assez réguliers, & qui ont peu d'adhérence entre eux; mais cette cristallisation du bismuth n'est pas un effet qui lui soit propre & particulier; car l'on est également parvenu à obtenir par le mercure, une cristallisation de tous les métaux avec lesquels il peut s'unir (o).

Lorsqu'on mêle le mercure avec le zinc en fusion, il se fait un bruit de *grefillement*, semblable à celui de l'huile bouillante dans laquelle on trempe un corps froid; cet amalgame prend d'abord une sorte de solidité, & redevient fluide par la simple trituration; le même effet arrive lorsqu'on verse du mercure dans de l'huile bouillante, il y prend même une solidité plus durable que dans le zinc fondu. Néanmoins cette union du zinc & du mercure paroît être un véritable amalgame; car l'un de nos plus savans Chimistes, M. Sage, a reconnu qu'il se cristallise comme les autres amalgames, & d'ailleurs le mercure semble dissoudre à froid quelque portion du zinc: cependant cette union du zinc & du mercure paroît être incomplète; car il faut

(o) Voyez là-dessus les expériences de M. Sage.

agiter le bain qui est toujours gluant & pâteux.

On ne peut pas dire non plus qu'il se fasse un amalgame direct & sans intermède, entre le mercure & le régule d'arsenic, lors même qu'il est en fusion; enfin le mercure ne peut s'amalgamer d'aucune manière avec l'antimoine & le cobalt : ainsi, de tous les demi-métaux le bismuth est le seul avec lequel le mercure s'amalgame naturellement; & qui fait si cette résistance à s'unir avec ces substances métalliques, & la facilité de s'amalgamer avec d'autres, & particulièrement avec l'or & l'argent, ne provient pas de quelques qualités communes dans leur tissu, qui leur permet de s'humecter de cette eau métallique, laquelle a tant de rapport avec eux par sa densité?

Quoi qu'il en soit, on voit par ces différentes combinaisons du mercure avec les matières métalliques, qu'il n'a réellement d'affinité bien sensible qu'avec l'or & l'argent, & que ce n'est, pour ainsi dire, que par force, & par des affinités préparées par le feu, qu'il se joint aux autres métaux, & que même il s'unit plus facilement & plus intimement avec les substances animales & végétales, qu'avec toutes les matières minérales, à l'exception de l'or & de l'argent.

Au reste, ce n'est point un amalgame, mais un onguent que forme le mercure mêlé par la trituration avec les huiles végétales & les graisses animales; elles agissent sur le mercure comme le foie de soufre, elles le divisent en particules presque infiniment petites, & par

Cette division extrême, cette matière si dense pénètre tous les pores des corps organisés, sur-tout ceux où elle se trouve aidée de la chaleur, comme dans le corps des animaux sur lequel elle produit des effets salutaires ou funestes, selon qu'elle est administrée. Cette union des graisses avec le mercure, paroît être même plus intime que celle de l'amalgame qui se fait à froid avec l'or & l'argent (*p*), parce que deux fluides qui ont ensemble quelque affinité, se mêleront toujours plus aisément qu'un solide avec un fluide, quand même il y auroit entr'eux une plus forte attraction; ainsi, les graisses agissent peut-être plus puissamment que ces métaux sur la substance du mercure, parce qu'en se rancissant, elles saisissent l'acide aérien, qui doit agir sur le mercure; & la preuve en est qu'on peut le retirer sans aucune perte de tous les amalgames, au lieu qu'en fondant la graisse on ne le retire pas en entier, sur tout si l'onguent a été gardé assez long-temps pour que la graisse ait exercé toute son action sur le mercure (*q*).

(*p*) Il ne faut pas regarder le mercure comme simplement distribué & entremêlé avec les parties de la graisse dans l'onguent mercuriel; il est très certain au contraire qu'il y a adhérence & combinaison, même très intime, au moins d'une portion de mercure avec la graisse..... car lorsqu'il est fait depuis du temps, on ne peut plus, en le fondant, retirer tout le mercure qu'on y avoit mis. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article Mercure.*

(*q*) Quoique le mercure soit susceptible de se diviser

Considérant maintenant les effets des dissolvans sur le mercure, nous verrons que les acides ne le dissolvent pas également comme ils dissolvent les métaux, puisque le plus puissant de tous, l'acide vitriolique, ne l'at-

lorsqu'on le triture avec une huile grasse, il ne paroît pas qu'il y ait réellement dissolution..... Le mercure se combine plus facilement avec les graisses animales, qui ne sont néanmoins qu'une espèce d'huile où l'acide est plus abondant, & qui manifestent d'ailleurs les mêmes affinités que les autres substances huileuses. On ne doit pas néanmoins attribuer l'action de ces graisses sur le mercure, à l'acide phosphorique qu'elles contiennent.

C'est en combinant la graisse avec le mercure, que l'on forme la pommade mercurielle.... Dans cet onguent, les parties de mercure ne paroissent pas simplement distribuées ou entremêlées avec les parties de la graisse; on est fondé à penser au contraire qu'il y a adhérence & union, même très intime, car cette graisse de l'onguent mercuriel se rancit très promptement, comme il arrive à toutes les matières huileuses qui entrent dans quelque combinaison.....

Lorsque l'onguent mercuriel est vieux, si on le frotte entre deux papiers gris, la graisse s'imbibe avec le papier, & l'on ne voit point de globules de mercure; il n'en est pas de même lorsque cet onguent est récent, on y découvre très aisément une grande quantité de parties métalliques. Toutes ces observations prouvent qu'il y a une vraie combinaison, une union intime dans ce mélange, lorsqu'il est vieux. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome III, pages 389 & suiv.*

taque qu'au moyen d'une forte chaleur (r) ; il en est à-peu-près de même de l'acide marin ; pour qu'il s'unisse intimement avec le mercure, il faut que l'un & l'autre soient réduits en vapeurs, & de leur combinaison résulte un sel d'une qualité très funeste, qu'on a nommé *sublimé corrosif* ; dans cet état forcé, le mercure ne laisse pas de conserver une si grande attraction avec lui-même, qu'il peut se surcharger des trois quarts de son poids de mercure nouveau (s) ; & c'est en chargeant

(r) L'acide vitriolique, dans son état ordinaire, n'agit point ou n'agit que très foiblement & très mal sur le mercure en masse. Ces deux substances ne peuvent se combiner ensemble à moins que l'acide ne soit dans le plus grand degré de concentration, & secondé par la chaleur la plus forte. Lorsque cet acide est bien concentré, il réduit le mercure en une masse saline de couleur blanche, appelée *vitriol de mercure*.

Si on expose à l'action du feu la combinaison de l'acide vitriolique avec le mercure, la plus grande partie de cet acide s'en détache ; mais une chose fort remarquable, c'est que le mercure traité ainsi par l'acide vitriolique, soutient une plus grande chaleur, & paroît par conséquent un peu plus fixe que quand il est pur. Cette fixité est une suite de son état de chaux. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article Mercure.*

(s) L'acide marin en liqueur n'agit point sensiblement sur le mercure en masse, même lorsqu'il est aidé de la chaleur de l'ébullition ; mais lorsque cet acide très concentré est réduit en vapeurs, & qu'il rencontre le mercure réduit aussi en vapeurs, alors ils s'unissent d'une

ainsi le sublimé corrosif de nouveau mercure ; qu'on en diminue la qualité corrosive , & qu'on en fait une préparation salubre , qu'on appelle *mercure doux* , qui contient en effet si peu de sel marin qu'il n'est pas dissoluble dans l'eau. On peut donc dire que le mercure oppose une grande résistance à l'action de l'acide vitriolique & de l'acide marin ; mais l'acide nitreux le dissout avec autant de promptitude que d'énergie : lorsque cet acide est pur , il a la puissance de le dissoudre sans le secours de la chaleur ; cette dissolution produit un sel blanc qui peut se cristalliser , & qui est corrosif comme celui de la dissolution d'argent par cet acide (1). Dans cette dissolution , le

manière très intime. Il en résulte un sel marin mercuriel cristallisé en aiguilles aplaties , & qu'on a nommé *sublimé corrosif* , parce que l'on ne l'obtient que par la sublimation. L'affinité de l'acide marin avec le mercure est si grande , qu'il se charge , en quelque sorte , d'une quantité considérable de cette matière métallique. . . . Le sublimé corrosif peut absorber & se charger peu-à-peu , par la trituration , des trois quarts de son poids , de nouveau mercure. *Dictionnaire de Chimie , par M. Macquer , article Mercure.*

(1) L'acide nitreux dissout très bien le mercure ; dix onces de bon acide suffisent pour achever la dissolution de huit onces de ce métal ; il l'attaque même à froid , & produit effervescence & chaleur. La dissolution se colore d'abord en bleu , par l'union du principe inflammable ; il s'y forme par le refroidissement un sel neutre , non déliquescent , disposé en aiguilles ; c'est le nitre mer-

mercure est en partie calciné; car, après la formation des cristaux, il se précipite en poudre d'un jaune-citrin qu'on peut regarder comme une chaux de mercure. Au reste, l'acide nitreux, qui dissout si puissamment le mercure coulant, n'attaque point le cinabre, parce que le mercure y est défendu par le soufre qui l'enveloppe, & sur lequel cet acide n'a point d'action. Cette différence entre le mercure & le soufre, semble indiquer qu'autant le soufre contient de feu fixe, autant le mercure en est privé, & cela confirme l'idée que l'essence du mercure tient plus à l'élément de l'eau qu'à celui du feu.

Des acides végétaux, celui du tartre est le seul qui agisse sensiblement sur le mercure; le vinaigre ne l'attaque pas dans son état coulant, & ne s'unit qu'avec sa chaux: mais en triturant long-temps la crème de tartre avec le mercure coulant, on vient à bout de les unir en y ajoutant néanmoins un peu d'eau; on pourroit donc dire qu'aucun acide végétal n'agit directement & sans intermède sur le mercure. Il en est de même des acides qu'on peut tirer des animaux, ils ne dissolvent ni n'attaquent le mercure, à moins qu'ils ne

curiel.... M. Beaumé remarque que la dissolution de nitre mercuriel, refroidie sur le bain de sable, donnoit des aiguilles perpendiculaires, & que, refroidie loin du feu, elle donnoit des aiguilles horizontales. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome II, pages 179 & suiv.*

soient mêlés d'huile ou de graisse , en forte qu'à tout considérer , il n'y a que l'acide aérien qui agit à la longue par l'intermède des graisses sur le mercure , & l'acide nitreux qui le dissout d'une manière directe & sans intermède : car les alkalis fixes ou volatils n'ont aucune action sur le mercure coulant , & ne peuvent se combiner avec lui que quand ils le saisissent en vapeurs ou en dissolution ; ils le précipitent alors sous la forme d'une poudre ou chaux ; mais que l'on peut toujours revivifier sans addition de matière charbonneuse ou inflammable ; on produit cet effet par les seuls rayons du soleil , au foyer d'un verre ardent.

Une preuve particulière de l'impuissance des acides végétaux ou animaux pour dissoudre le mercure , c'est que l'acide des fourmis , au lieu de dissoudre sa chaux la revivifie , il ne faut pour cela que les tenir ensemble en digestion (u).

Le mercure n'étant par lui-même ni acide ni alkalin , ni salin , ne me paroît pas devoir être mis au nombre des dissolvans , quoiqu'il s'attache à la surface , & pénètre les pores de l'or , de l'argent & de l'étain ; ces trois métaux sont les seules matières auxquelles il s'unit dans son état coulant , & c'est moins une dissolution qu'une humectation ; ce n'est que par addition aux surfaces , & par juxtaposition , & non par pénétration intime &

(u) *Elémens de Chimie*, par M. de Morveau , *tome II*, page 15.

décomposition de la substance de ces métaux, qu'il se combine avec eux.

Non-seulement tous les alkalis ainsi que les terres absorbantes, précipitent le mercure de ses dissolutions & le font tomber en poudre noire ou grise, qui prend avec le temps une couleur rouge, mais certaines substances métalliques le précipitent également; le cuivre, l'étain & l'antimoine ne décomposent pas ces dissolutions; & ces précipités, tous revivifiés, offrent également du mercure coulant.

On détruit en quelque sorte la fluidité du mercure en l'amalgamant avec les métaux, ou en l'unissant avec les graisses; on peut même lui donner une demi-solidité en le jetant dans l'huile bouillante, il y prend assez de consistance pour qu'on puisse le manier, l'étendre & en faire des anneaux & d'autres petits ouvrages; le mercure reste dans cet état de solidité, & ne reprend sa fluidité qu'à l'aide d'une chaleur assez forte.

Il y a donc deux circonstances bien éloignées l'une de l'autre, dans lesquelles néanmoins le mercure prend également de la solidité, & ne reprend de la fluidité que par l'accèsion de la chaleur; la première est celle du très grand froid qui ne lui donne qu'une solidité presque momentanée, & que le moindre degré de diminution de ce froid, c'est-à-dire, la plus petite augmentation de chaleur liquéfie; la seconde au contraire n'est produite que par une très grande chaleur, puisqu'il prend cette solidité dans l'huile bouillante ou dans le zinc en fusion, & qu'il ne peut ensuite

se liquéfier que par une chaleur encore plus grande ; quelle conséquence directe peut-on tirer de la comparaison de ces deux mêmes effets dans des circonstances si opposées, sinon que le mercure participant de la nature de l'eau & de celle du métal, il se gèle, comme l'eau par le froid, d'une part ; & de l'autre, se consolide, comme fait un métal en fusion par la température actuelle, en ne reprenant sa fluidité, comme tout autre métal, que par une forte chaleur ? néanmoins cette conséquence n'est peut-être pas la vraie, & il se peut que cette solidité qu'acquiert le mercure dans l'huile bouillante & dans le zinc fondu, provienne du changement brusque d'état que la forte chaleur occasionne dans ses parties intégrantes, & peut-être aussi de la combinaison réelle des parties de l'huile ou du zinc qui en font un amalgame solide.

Quoi qu'il en soit, on ne connoît aucun autre moyen de fixer le mercure ; les Alchimistes ont fait de vains & immenses travaux pour atteindre ce but ; l'homme ne peut transmuier les substances, ni d'un liquide de nature en faire un solide par l'art ; il n'appartient qu'à la Nature de changer les essences (x), & de convertir les élémens, &

(x) *Nota.* Je ne puis donner une entière confiance en ce qui est rapporté dans les *Récréations chimiques*, par M. Parmentier, *tome I*, pages 339 & suiv. C'est néanmoins ce que nous avons de plus authentique sur la transmutation des métaux ; on y donne un procédé pour

encore faut-il qu'elle soit aidée de l'éternité du temps, qui, réunie à ses hautes puissances, amène toutes les combinaisons possible, & toutes les formes dont la matière peut devenir susceptible.

Il en est à-peu-près de même des grandes recherches & des longs travaux que l'on a faits pour tirer le mercure des métaux; nous avons vu qu'il ne peut pas exister dans les mines primordiales formées par le feu primitif; dès-lors il seroit absurde de s'obstiner à le rechercher dans l'or, l'argent & le cuivre primitifs, puisqu'ils ont été produits & fondus par ce feu; il sembleroit plus raisonnable d'essayer de le trouver dans les matières dont la formation est contemporaine ou peu antérieure à la sienne; mais l'idée de ce projet s'évanouit encore lorsqu'on voit que le mercure ne se trouve dans aucune mine métallique, même de seconde formation, & que le seul fer décomposé & réduit en rouille, l'accompagne quelque-fois dans sa mine, où étant toujours uni au soufre & à l'alkali, ce n'est, & ne peut même être que dans les terres grasses & chargées des principes du soufre par la décomposition des pyrites, qu'on pourra se permettre de le chercher avec quelque espérance de succès.

convertir le mercure en or, résistant à toute épreuve; & ce, par le moyen de l'acide du tartre; ce procédé, qui est de Constantin, a été répété par Mayer, & vérifié par M. Parmentier, qui a soin d'avancer qu'il n'est pas fait pour enrichir.

Cependant plusieurs Artistes ; qui même ne sont pas Alchimistes, prétendent avoir tiré du mercure de quelques substances métalliques, car nous ne parlerons pas du *prétendu mercure* des *prétendus Philosophes*, qu'ils disent être plus pesant, moins volatil, plus pénétrant, plus adhérent aux métaux que le mercure ordinaire, & qui leur sert de base comme fluide ou solide ; ce mercure philosophique n'est qu'un être d'opinion, un être dont l'existence n'est fondée que sur l'idée assez spécieuse, que le fonds de tous les métaux est une matière commune, une terre que Becher a nommée *terre mercurielle*, & que les autres Alchimistes ont regardée comme la base des métaux. Or il me paroît qu'en retranchant l'excès de ces idées, & les examinant sans préjugés, elles sont aussi fondées que celles de quelques autres actuellement adoptées dans la Chimie ; ces êtres d'opinion dont on fait des principes, portent également sur l'observation de plusieurs qualités communes, qu'on voudroit expliquer par un même agent doué d'une propriété générale ; or comme les métaux ont évidemment plusieurs qualités communes, il n'est pas déraisonnable de chercher quelle peut être la substance active ou passive, qui, se trouvant également dans tous les métaux, sert de base générale à leurs propriétés communes ; on peut même donner un nom à cet être idéal pour pouvoir en parler & s'étendre sur ses propriétés supposées ; c'est-là tout ce qu'on doit se permettre, le reste est un excès, une source d'erreurs, dont la plus grande est de regarder ces êtres d'opinion

comme réellement existans , & de les donner pour des substances matérielles , tandis qu'ils ne représentent que par abstraction des qualités communes de ces substances.

Nous avons présenté dans le premier volume de nos Supplémens , la grande division des matières qui composent le globe de la terre ; la première classe contient la matière vitreuse fondue par le feu ; la seconde , les matières calcaires formées par les eaux ; la troisième , la terre végétale provenant du détriment des végétaux & des animaux ; or il ne paroît pas que les métaux soient expressément compris dans ces trois classes ; car ils n'ont pas été réduits en verre par le feu primitif ; ils tirent encore moins leur origine des substances calcaires ou de la terre végétale. On doit donc les considérer comme faisant une classe à part , & certainement ils sont composés d'une matière plus dense que celle de toutes les autres substances : or quelle est cette matière si dense ? est-ce une terre solide , comme leur dureté l'indique ? est-ce un liquide pesant , comme leur affinité avec le mercure semble aussi l'indiquer ? est-ce un composé de solide & de liquide tel que la prétendue terre mercurielle ? ou plutôt n'est-ce pas une matière semblable aux autres matières vitreuses , & qui n'en diffère essentiellement que par sa densité & sa volatilité ? car on peut aussi la réduire en verre. D'ailleurs les métaux , dans leur état de nature primitive , sont mêlés & incorporés dans les matières vitreuses ; ils ont seuls la propriété de donner au verre des couleurs fixes que le feu même ne peut changer ; il me paroît donc

que les parties les plus denses de la matière terrestre étant douées, relativement à leur volume, d'une plus forte attraction réciproque, elles se sont, par cette raison, séparées des autres, & réunies entr'elles sous un plus petit volume; la substance des métaux prise en général ne présente donc qu'un seul but à nos recherches, qui seroit de trouver, s'il est possible, les moyens d'augmenter la densité de la matière vitreuse, au point d'en faire un métal, ou seulement d'augmenter celle des métaux qu'on appelle imparfaits, autant qu'il seroit nécessaire pour leur donner la pesanteur de l'or; ce but est peut-être placé au-delà des limites de la puissance de notre art, mais au moins il n'est pas absolument chimérique, puisque nous avons déjà reconnu une augmentation considérable de pesanteur spécifique dans plusieurs alliages métalliques.

Le Chimiste Juncker a prétendu transmuier le cuivre en argent (y), & il a recueilli les procédés par lesquels on a voulu tirer du mercure des métaux; je suis persuadé qu'il n'en existe dans aucun métal de première for-

(y) Voici son procédé; on fait couler en masse au feu de sable, quatre parties de feuilles de cuivre, quatre parties de sublimé corrosif, & deux parties de sel ammoniac; on pulvérise ce composé, & on le lave dans le vinaigre jusqu'à ce que le nouveau vinaigre ne verdisse plus; on fond alors ce qui reste avec une partie d'argent, & on coupelle avec le plomb; suivant Juncker, le cuivre se trouve converti en argent. M. Weber, Chimiste Alle-

mation, non plus que dans aucune mine primordiale, puisque ces métaux & le mercure n'ont pu être produits ensemble. M. Grosse, de l'Académie des Sciences, s'est trompé sur le plomb dont il a dit avoir tiré du mercure; car son procédé a été plusieurs fois répété, & toujours sans succès, par les plus habiles Chimistes; mais quoique le mercure n'existe pas dans les métaux produits par le feu primitif, non plus que dans leurs mines primordiales, il peut se trouver dans les mines métalliques de dernière formation, soit qu'elles aient été produites par le dépôt & la stillation des eaux, ou par le moyen du feu & par la sublimation dans les terrains volcanisés.

Plusieurs Auteurs célèbres, & entr'autres Becher & Lancelot, ont écrit qu'ils avoient tiré du mercure de l'antimoine; quelques-uns même ont avancé que ce demi-métal n'étoit que du mercure fixé par une vapeur arsenicale. M. de Souhey, ci-devant Médecin-consultant du Roi, a bien voulu me communiquer un procédé, par lequel il assure aussi

mand, vient de répéter jusqu'à deux fois ce procédé, sur l'assurance que deux personnes lui avoient donnée qu'il leur avoit réussi; il avoue qu'il n'a retrouvé que l'argent ajouté à la fusion, & il remarque, avec toute raison, que c'est opérer assez heureusement & avec toute exactitude, lorsqu'une portion de métal fin ne passe pas par la cheminée avec l'espérance de la transmutation. *Magasin physico-chimique de M. Weber, tome I, page 121.*

avoir tiré du mercure de l'antimoine (7):

(7) » Le mercure, dit M. de Souhey, est un mixte aqueux & terreux, dans lequel il entre une portion du principe inflammable ou sulfureux, & qui est chargé jusqu'à l'excès de la troisième terre de Becher; voilà, dit-il, la meilleure définition qu'on puisse donner du mercure. Il m'a paru si avide du principe constituant les métaux & les demi-métaux, que je suis parvenu à précipiter ceux-ci avec le mercure ordinaire sous une forme de chaux réductible, sans addition, avec le secours de l'eau & avec celui du feu; j'ai ainsi calciné tous les métaux, même les plus parfaits, d'une manière aussi irréductible avec du mercure tiré des demi-métaux.

L'affinité du mercure est si grande avec les métaux & les demi-métaux, qu'on pourroit, pour ainsi dire, assurer que le mercure est au règne minéral ce que l'eau est aux deux autres règnes. Pour prouver cette assertion, j'ai fait des essais sur les demi-métaux, & j'expose seulement ici le procédé fait sur le régule d'antimoine; en fondant une partie de ce régule avec deux parties d'argent (qui sert ici d'intermède, & qu'on sépare, l'opération finie), on réduira cette matière en poudre qu'on amalgamera avec cinq ou six parties de mercure; on triturerà le mélange avec de l'eau de fontaine, pendant douze ou quinze heures, jusqu'à ce qu'elle en sorte blanche; l'amalgame sera long-temps brun, & par les lotions répétées, l'eau entraînera peu-à-peu avec elle le régule sous une forme de chaux noire entièrement fusible; cette chaux recueillie avec soin, séchée & mise au feu dans une cornue, on en sépare le mercure qui s'y étoit mêlé; en décantant l'eau qui a servi à nettoyer l'amalgame, on ne trouvera

D'autres

D'autres Chimistes disent avoir augmenté la

que les deux tiers du poids du régule qui avoit été fondu & ensuite amalgamé avec le mercure ; on sépare aussi par la sublimation celui qui étoit resté avec l'argent ; alors, si l'opération a été bien faite , l'argent sera dégagé de tout alliage , & très blanc ; le mercure aura augmenté sensiblement de poids , en tenant compte de celui qui étoit mêlé avec la chaux du régule qu'on suppose avoir été séparé par la distillation. On peut conclure que le mercure s'est approprié le tiers du poids qui manque sur la totalité du régule , & que ce tiers s'est réduit en mercure , ne pouvant plus s'en séparer ; les deux tiers restans quittent l'état de chaux si on les rétablit par les procédés ordinaires , avec le flux noir ou l'autre fondant , & l'expérience peut être répétée jusqu'à ce que le régule d'antimoine soit en entier réduit en mercure.

Si l'on fait évaporer jusqu'à siccité l'eau qui a servi aux lotions , après l'avoir laissé déposer , il restera une terre grisâtre ayant un goût salin , & rougissant un peu au feu ; cette terre appartenoit au mercure qui l'a déposée dans l'eau qui la tenoit en dissolution.

Le mercure , dans l'opération ci-dessus , fait la fonction du feu , & produit les mêmes effets ; il a fait disparaître du régule d'antimoine son aspect brillant , il lui a fait perdre une partie de son poids en le calcinant d'une manière irréductible , sans addition , avec le secours de l'eau & de la trituration , aussi complètement que pourroit le faire le feu ».

Nota. On peut remarquer , dans cet exposé de M. de Soulhey , que son idée sur l'essence du mercure qu'il regarde comme une eau métallique , s'accorde avec les miennes ;

quantité du mercure, en traitant le sublimé corrosif avec le cinabre d'antimoine (a); d'autres par des préparations plus combinées, prétendent avoir converti quelques portions d'argent en mercure (b); d'autres enfin assurent en avoir tiré de la limaille de fer, ainsi que de la chaux, du cuivre, & même de l'argent & du plomb à l'aide de l'acide marin (c).

mais j'observerai qu'il n'est pas étonnant que les métaux traités avec le mercure se calcinent même par la simple trituration; on sait que le métal fixe retient un peu de mercure au feu de distillation, on sait aussi que le mercure emporte à la distillation un peu des métaux fixes; ainsi, tant qu'on n'aura pas purifié le mercure que l'on croit avoir augmenté par le mercure d'antimoine, ce fait ne sera pas démontré.

(a) Voici un exemple ou deux de mercurification; tirés de *Vallerius Teichmeyer*: Si l'on distille du cinabre d'antimoine fait par le sublimé corrosif, on retirera toujours des distillations après la revivification du mercure, plus de mercure qu'il n'y en avoit dans le sublimé corrosif. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article Mercure.*

(b) Si l'on prépare un sublimé corrosif avec l'esprit de sel & le mercure coulant, & qu'on sublime plusieurs fois de la chaux ou de la limaille d'argent avec ce sublimé, une partie de l'argent se changera en mercure. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article Mercure.*

(c) La limaille de fer bien fine exposée pendant un an à l'air libre, ensuite bien triturée dans un mortier.....

C'est par l'acide marin, & même par les fels qui en contiennent, que le mercure est précipité plus abondamment de ses dissolutions, & ces précipités ne sont point en poudre sèche, mais en mucilage ou gelée blanche, qui a quelque consistance; c'est une sorte de sel mercuriel, qui néanmoins n'est guère soluble dans l'eau. Les autres précipités du mercure par l'alkali & par les terres absorbantes, sont en poudre de couleurs différentes; tous ces précipités détonnent avec le soufre: & M. Bayen a reconnu qu'ils retiennent tous quelques portions de l'acide dissol-

remise après cela encore pendant un an à l'air, & enfin soumise à une distillation dans une cornue, fournit une matière dure qui s'attache au col du vaisseau, & avec cette matière un peu de mercure.

Si l'on prend de la cendre ou chaux de cuivre, qu'on la mêle avec du sel ammoniac, qu'on expose ce mélange pendant un certain temps à l'air, & qu'on le mette en distillation avec du savon, on obtiendra du mercure.

On prétend aussi tirer du mercure du plomb & de l'argent corné, en le mêlant avec parties égales d'esprit de sel bien concentré, en les laissant en digestion pendant trois ou quatre semaines, & saturant ensuite ce mélange avec de l'alkali volatil, & le remettant en digestion pendant trois ou quatre semaines; au bout de ce temps, il faut y joindre égale quantité de flux noir & de savon de Venise, & mettre le tout en distillation dans une cornue de verre, il passera du mercure dans le récipient.

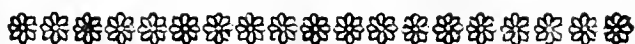
Idem, ibidem.

vant, & des substances qui ont servi à la précipitation.

On connoît en Médecine les grands effets du mercure mêlé avec les graisses dans lesquelles néanmoins on le croiroit éteint; il suffit de se frotter la peau de cette pommade mercurielle, pour que ce fluide si pesant soit saisi par intussusception, & entraîné dans toutes les parties intérieures du corps qu'il pénètre intimement, & sur lesquelles il exerce une action violente, qui se porte particulièrement aux glandes, & se manifeste par la salivation; le mercure, dans cet état de pommade ou d'union avec la graisse, a donc une très grande affinité avec les substances vivantes, & son action paroît cesser avec la vie; elle dépend, d'une part, de la chaleur & du mouvement des fluides du corps, & d'autre part, de l'extrême division de ses parties, qui, quoique très pesantes en elles-mêmes, peuvent, dans cet état de petitesse extrême, nager avec le sang, & même y furnager, comme il furnage les acides dans sa dissolution, en formant une pellicule au-dessus de la liqueur dissolvante. Je ne vois donc pas qu'il soit nécessaire de supposer au mercure un état salin pour rendre raison de ses effets dans les corps animés, puisque son extrême division suffit pour les produire, sans addition d'aucune autre matière étrangère, que celle de la graisse qui en a divisé les parties, & leur a communiqué son affinité avec les substances animales; car le mercure en masse coulante, & même en cinabre, appliqué sur le corps, ou pris inté-

rieurement, ne produit aucun effet sensible, & ne devient nuisible que quand il est réduit en vapeurs par le feu, ou divisé en particules infiniment petites par les substances qui, comme les graisses, peuvent rompre les liens de l'attraction réciproque de ses parties.





D E L' A N T I M O I N E.

DE même que le mercure est plutôt une eau métallique qu'un métal, l'antimoine & les autres substances auxquelles on a donné le nom de demi-métaux ne sont dans la réalité que des terres métalliques, & non pas des métaux. L'antimoine, dans sa mine, est uni aux principes du soufre, & les contient en grande quantité, comme le mercure dans sa mine est de même abondamment mêlé avec le soufre & l'alkali; il a donc pu se former, comme le cinabre, par l'intermède du foie de soufre dans les terres calcaires & limoneuses qui contiennent de l'alkali, & en général il me paroît que le foie de soufre a souvent aidé plus qu'aucun autre agent, à la minéralisation de tous les métaux; de plus l'antimoine & le cinabre, quoique si différens en apparence, ont néanmoins plusieurs rapports ensemble & une grande tendance à s'unir. L'esprit de sel a autant d'affinité avec le mercure qu'avec le régule d'antimoine. D'ailleurs, quoique le cinabre diffère beaucoup de l'antimoine crud par la densité (a), ils se res-

(a) La pesanteur spécifique de l'antimoine crud est de 40643, & celle du régule d'antimoine est de 67021; & de même la pesanteur spécifique du cinabre est 102185, & celle du mercure coulant est de 135681.

semblent par la quantité de soufre qu'ils contiennent; & cette quantité de soufre est même plus grande dans l'antimoine, relativement à son régule, que dans le cinabre, relativement au mercure coulant. L'antimoine crud contient ordinairement plus d'un tiers de parties sulfureuses sur moins de deux tiers de parties qu'on appelle *métalliques*, quoiqu'elles ne se réduisent point en métal, mais en un simple régule auquel on ne peut donner ni la ductilité, ni la fixité, qui sont deux propriétés essentielles aux métaux; la plupart des mines d'antimoine, ainsi que celles de cinabre, se trouvent donc également dans les montagnes à couches, mais quelques-unes gissent aussi comme les galènes de plomb dans les fentes du quartz en état pyriteux, ce qui leur est commun avec plusieurs minerais formés secondairement par l'action des principes minéralisateurs; aussi les gangues qui accompagnent le minéral de l'antimoine sont-elles de diverse nature, selon la position de la mine dans des couches de matières différentes; ce sont ou des pierres vitreuses & schisteuses (*b*), ou des terres argilleuses, calcaires, &c. & il est toujours aisé d'en séparer la mine d'antimoine par une première fusion, parce qu'il ne lui faut pas un grand feu pour la fondre, & qu'en la mettant dans des vaisseaux percés

(*b*) Les mines d'Antimoine d'Erbias, dans le Limosin, sont dans des masses de pierres schisteuses & vitrescibles.
Note communiquée par M. de Grignon, en Octobre 1782.

de petits trous , elle coule avec son soufre & tombe dans d'autres vases , en laissant dans les premiers toute la pierre ou la terre dont elle étoit mêlée. Cet antimoine de première fusion , & qui contient encore son soufre , s'appelle *antimoine crud* , & il est déjà bien différent de ce qu'il étoit dans sa mine où il se présente sans aucune forme régulière ni structure distincte , & souvent en masses informes , qu'on reconnoît néanmoins pour des matières minérales à leur tissu ferré , à leur grain fin comme celui de l'acier , & au poli qu'on peut leur donner , ou qu'elles ont naturellement ; mais qui s'éloignent en même temps de l'essence métallique , en ce qu'elles sont cassantes comme le verre , & même beaucoup plus friables. Le minéral d'antimoine se présente aussi en petites masses composées de lames minces comme celles de la galène de plomb , mais presque toujours disposées d'une manière assez confuse. Toutes ces mines d'antimoine se fondent sans se décomposer , c'est-à-dire , sans se séparer des principes minéralisateurs avec lesquels ce minéral est uni : & dans cet état qu'on obtient aisément par la liquation , l'antimoine a déjà pris une forme plus régulière , & des caractères plus décidés ; il est alors d'un gris-bleuâtre & brillant , & son tissu est composé de longues aiguilles , fines , très distinctes , quoique posées les unes sur les autres encore assez irrégulièrement.

Lorsqu'on a obtenu par la fonte cet antimoine crud , ce n'est encore , pour ainsi dire , qu'un minéral d'antimoine qu'il faut ensuite séparer de son soufre ; pour cela on le réduit

en

en poudre qu'on met dans un vaisseau de terre évasé; on le chauffe par degrés en le remuant continuellement; le soufre s'évapore peu-à-peu, & l'on ne cesse le feu que quand il ne s'élève plus de vapeurs sulfureuses. Dans cette calcination, comme dans toutes les autres, l'air s'attache à la surface des parties du minéral qui, par cette addition de l'air, augmente de volume & prend la forme d'une chaux grise; pour obtenir l'antimoine en régule, il faut débarrasser cette chaux de l'air qu'elle a saisi, en lui présentant quelque matière inflammable, avec laquelle l'air ayant plus d'affinité, laisse l'antimoine dans son premier état, & même plus pur & plus parfait qu'il ne l'étoit avant la calcination; mais si l'on continue le feu sur la chaux d'antimoine, sans y mêler des substances inflammables, on n'obtient, au lieu de régule, qu'une matière compacte & cassante, d'un jaune-rougeâtre plus ou moins foncé, quelquefois transparente & quelquefois opaque & noire si la calcination n'a été faite qu'à demi; les Chimistes ont donné le nom de *foie d'antimoine* à cette matière opaque, & celui de *verre d'antimoine* à la première qui est transparente: on fait ordinairement passer l'antimoine crud par l'un de ces trois états de chaux, de foie ou de verre pour avoir son régule; mais on peut aussi tirer ce régule immédiatement de l'antimoine crud (c); en le réduisant en poudre,

(c) » Ce régule se tire également de l'antimoine crud, par une sorte de précipitation par la voie sèche; on le

& le faisant fondre en vaisseaux clos avec addition de quelques matières, qui ont plus d'affinité avec le soufre qu'avec l'antimoine, en sorte qu'après cette réduction, ce n'est plus de l'antimoine crud mêlé de soufre, mais de l'antimoine épuré, perfectionné par les mêmes moyens que l'on perfectionne le fer pour le convertir en acier (*d*); ce régule d'antimoine ressemble à un métal par son opacité, sa dureté, sa densité; mais il n'a ni ductilité, ni ténacité, ni fixité, & n'en peut même acquérir par aucun moyen; il est cassant, presque friable, composé de facettes

mêle pour cela avec des matières qui ont plus d'affinité avec le soufre; le mélange étant dissous par le feu, la fluidité met en jeu ces affinités, & le régule, plus pesant que les scories sulfureuses, forme, au fond du creuset, un beau culot cristallisé, que les Alchimistes ont pris pour l'étoile des Mages ». *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome I, page 254.* — Ce nom même de régule, ou *petit Roi*, a été donné par eux à ce culot métallique de l'antimoine, qui sembloit, au gré de leur espérance, annoncer l'arrivée du grand Roi, c'est-à-dire de l'or.

(*d*) Cette comparaison est d'autant plus juste, que quand on convertit par la cémentation le fer en acier, il s'élève à la surface du fer un grand nombre de petites boursofflures qui ne sont remplies que de l'air fixe qu'il contenoit, & dont le feu fixe prend la place; car sa pesanteur, qui seroit diminuée par cette perte, si rien ne la compensoit, est au contraire augmentée, ce qui ne peut provenir que de l'addition du feu fixe qui s'incorpore dans la substance de ce fer converti en acier.

d'un blanc brillant, quoiqu'un peu brun. Ce régule est un produit de notre art, qui ne doit se trouver dans la Nature que par accident (e), & dans le voisinage des feux souterrains; c'est un état forcé différent de celui de l'antimoine naturel, & on peut lui rendre ce premier état en lui rendant le soufre dont on l'a dépouillé; car il suffit de fondre ce régule avec du soufre pour en faire un antimoine artificiel, que les Chimistes ont appelé *antimoine ressuscité*, parce qu'il ressemble à l'antimoine crud, & qu'il est composé dans son intérieur, des mêmes matières également disposées en aiguilles.

Le régule d'antimoine diffère encore des métaux par la manière dont il résiste aux acides; ils le calcinent plutôt qu'ils ne le dissolvent, & ils n'agissent sur ce régule que par des affinités combinées; il diffère encore des métaux par sa grande volatilité; car si on l'expose au feu libre, il se calcine à la vérité comme les métaux, en se chargeant d'air fixe; mais il perd en même temps une partie de sa substance qui s'exhale en fumée, que l'on peut condenser & recueillir en aiguilles brillantes, auxquelles on a donné le nom de *fleurs argen-*

(e) On a découvert depuis peu, en Auvergne, du *soufre doré natif* d'antimoine, qui est un composé de régule & de soufre, mais moins intimement uni, ce qui n'étoit auparavant connu que comme une préparation chimique. *Elémens de Chimie*, par M. de Morveau, tome I, pages 122 & 123.

tines d'antimoine. Néanmoins ce régule paroît participer de la nature des métaux par la propriété qu'il a de pouvoir s'allier avec eux; il augmente la densité du cuivre & du plomb, & diminue celle de l'étain & du fer; il rend l'étain plus cassant & plus dur; il augmente aussi la fermeté du plomb; & c'est de cet alliage de régule d'antimoine & de plomb, dont on se sert pour faire les caractères d'imprimerie (f); mêlé avec le cuivre & l'étain, il en rend le son plus agréable à l'oreille & plus argentin; mêlé avec le zinc, il le rend spécifiquement plus pesant; & de toutes les matières métalliques le bismuth, & peut-être le mercure, sont les seuls avec lesquels le régule d'antimoine ne peut s'allier ou s'amalgamer.

Considérant maintenant ce minéral tel qu'il existe dans le sein de la terre, nous observerons qu'il se présente dans des états différens, relatifs aux différens temps de la formation de ses mines & aux différentes matières dont elles sont mélangées. La première & la plus ancienne formation de ce minéral date du même temps que celle du plomb ou de l'étain, c'est-à-dire, du temps de la calcination de ces métaux par le feu primitif, & de la production des pyrites après la chute

(f) Le régule d'antimoine entre dans la composition des caractères d'imprimerie, à la dose d'un huitième, pour corriger la mollesse du plomb. *Elémens de Chimie*, par M. de Morveau, tome I, page 269.

des eaux ; aussi les mines primordiales d'antimoine sont en filons & en minerais comme celles de plomb ; mais on en trouve qui sont mélangées de matières ferrugineuses , & qui paroissent être d'une formation postérieure. Le minéral d'antimoine , comme les galènes du plomb , est composé de lames minces plus longues ou plus courtes , plus étroites ou plus larges , convergentes ou divergentes , mais toutes lisses & brillantes d'un beau blanc d'argent ; quelquefois ces premières mines d'antimoine contiennent , comme celles du plomb , une quantité considérable d'argent , & de la décomposition de cette mine d'antimoine , tenant argent , il s'est formé des mines par la stillation des eaux , qui ne sont dès-lors que de troisième formation : ces mines , qu'on appelle *mines en plumes* , à cause de leur légèreté , pourroient avoir été sublimées par l'action de quelque feu souterrain ; elles sont composées de petits filets solides & élastiques , quoique très déliés & assez courts , dont la couleur est ordinairement d'un bleu-noirâtre , & souvent variés de nuances vives , ou plutôt de reflets de couleurs irisées , comme cela se voit sur toutes les substances demi-transparentes & très minces ; telle est cette belle mine d'antimoine de *Felsobania* , si recherchée par les amateurs pour les cabinets d'Histoire Naturelle. Il y a aussi de ces mines dont les filets sont tous d'une belle couleur rouge , & qui , selon M. Bergman , contiennent de l'arsenic (g) ; toutes ces mines se-

(g) Opuscules Chimiques , tome II , dissertation 21.

condaires d'antimoine, grises, rouges ou variées, sont de dernière formation, & proviennent de la décomposition des premières.

Nous avons en France quelques bonnes mines d'antimoine, mais nous n'en tirons pas tout le parti qu'il seroit aisé d'en tirer, puisque nous faisons venir de l'étranger la plupart des préparations utiles de ce minéral. M. le Monnier, premier Médecin ordinaire du Roi, a particulièrement observé les mines d'antimoine de la haute Auvergne : « Celle de
» Mercœur, à deux lieues de Brioude, étoit,
» dit-il, en pleine exploitation en 1739, &
» l'on sentoît de loin l'odeur du soufre qui
» s'exhale des fours dans lesquels on fait
» fondre la mine d'antimoine. La mine s'an-
» nonce par des veines plombées, qu'on
» apperçoit sur des bancs de rochers qui
» courent à fleur de terre..... Cette mine
» de Mercœur fournit une très grande quan-
» tité d'antimoine; mais il y a encore une
» autre mine beaucoup plus riche au *Puy de*
» *la Fage*, qui n'est qu'à une lieue de Mer-
» cœur; elle est extrêmement pure, & rend
» souvent soixante-quinze pour cent; les
» aiguilles sont toutes formées dans les filons
» de cette mine, & l'antimoine qu'on en
» tire est aussi beau que le plus bel antimoine
» de Hongrie..... Un des plus petits filons,
» mais des plus riches de la mine de Mer-
» cœur, & qui n'a que deux pouces de large,
» est uni du côté du nord à un rocher franc,
» qui est une gangue très dure, parsemée de
» veines de marcassite; & du côté du midi,
» il est contigu à une pierre assez tendre &

» graveleuse.... Après cette pierre suivent
» différens lits d'une terre savonneuse, lé-
» gère, capable de s'effeuilleter à l'air, &
» dont la couleur est d'un jaune-citron ; cette
» terre mise sur une pêle à feu, exhale une
» forte odeur de soufre, mais elle ne s'em-
» brase pas. » M. le Monnier a bien voulu
nous envoyer, pour le Cabinet du Roi, un
morceau tiré de ce filon, & dans lequel on
peut voir ces différentes matières. Il rapporte,
dans ce même Mémoire, les procédés fort
simples, qu'on met en pratique pour fondre
la mine d'antimoine en grand (*h*), & finit
par observer qu'indépendamment de ces deux
mines de la Fage & de Mercœur, il y en a
plusieurs autres dans cette même province,

(*h*) La manière de fondre la mine d'antimoine est fort simple ; on met la mine dans des pots de terre dont le premier n'est point percé, & dont les autres sont troués dans le fond ; on superpose ceux-ci sur le premier, & on les remplit de mine d'antimoine cassée par petits morceaux ; ces pots sont arrangés dans un four que l'on chauffe avec des fagots ; on fait un feu modéré pendant les premières heures, & on l'augmente jusqu'à le faire de la dernière violence ; pendant cette opération, qui dure environ vingt-quatre heures, il sort du fourneau une fumée très épaisse, qui répand fort loin, aux environs, une odeur de soufre qui cependant n'est pas nuisible, car aucun des habitans ne se plaint d'en avoir été incommodé ; après l'opération, on trouve de l'antimoine fondu dans le pot inférieur, & les scories restent au-dessus. Quand la mine est bien pure, comme celle de la Fage,

qui pour la plupart sont négligées (i). M.^{rs} Hellot & Guettard font mention de celles de Langeac, de Chassignol, de Pradot, de Montel, de Brioude (k), & de quelques autres endroits (l). Il y a aussi des mines d'antimoine en Lorraine, en Alsace (m), en Poitou, en Bretagne, en Angoumois (n) & en Langue-

Le pot inférieur doit se trouver plein d'antimoine; mais celle de Mercœur n'en produit ordinairement que les deux tiers. *Observations d'Histoire naturelle*, par M. le Monnier; Paris, 1739, page 202 jusqu'à 205.

(i) *Idem*, page 204.

(k) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1759.

(l) En Auvergne, dit M. Hellot, il y a une bonne mine d'antimoine à Péguy... une autre auprès de Langeac & de Brioude.... une autre, dont le minéral est sulfureux, au village de Prados, paroisse d'Aly.... une autre au village de Montel, même paroisse d'Aly..... une autre dans la paroisse de Mercœur, qui donnoit de l'antimoine pareil à celui de Hongrie, & dans la paroisse de Lubillac.... ces deux filons sont épuisés; mais on tire encore de l'antimoine dans la paroisse d'Aly, à deux lieues de Mercœur. *Traité de la fonte des mines de Schlutter*; tome I, page 62.

(m) En Lorraine, au Val-de-Lièvre, il y a une mine d'antimoine *Traité de la fonte des mines de Schlutter*, tome I, page 9.... Auprès de Giromagny en Alsace, il y en a une autre qui est mêlée de plomb. *Idem*, page 11.

(n) On trouve en Angoumois une mine d'antimoine tenant argent à Manel, près Montbrun. *Idem*, page 59.

doc (o); enfin M. de Gensanne a observé dans le Vivarais, un gros filon de mine d'antimoine mêlé dans une veine de charbon de terre (p); ce qui prouve aussi-bien que la plupart des exemples précédens, que ce minéral se trouve presque toujours dans les couches de la terre remuée & déposée par les eaux.

L'antimoine ne paroît pas affecter des lieux particuliers comme l'érain & le mercure; il s'en trouve dans toutes les parties du monde; en Europe, celui de Hongrie est le plus fameux & le plus recherché.

(o) Dans le comté d'Alais en Languedoc, il se trouve à *Malbois* une mine d'antimoine. *Idem*, page 29.... En descendant des *Portes* vers *Cressoux*, au diocèse d'Uzès, on exploite une mine d'antimoine. Il y a trois filons de ce minéral, à la vérité peu riches, mais le minéral est très bon. On en a fondu en notre présence, & l'antimoine qui en est provenu nous a paru aussi beau que celui de Hongrie. *Histoire Naturelle du Languedoc*, par M. de Gensanne, tome I, page 174.

(p) En montant du *Poufin* vers les *Fonds*, on trouve dans un ravin limitrophe de la paroisse Saint-Julien, un gros filon d'antimoine mêlé de charbon de terre. Ces deux fossiles y sont intimément mêlés; phénomène bien singulier dans la minéralogie; cependant tous les indices extérieurs annoncent du charbon de terre, & il est à présumer que dans la profondeur l'antimoine disparaîtra, & que le charbon de terre deviendra pur. Il peut même arriver que, dans la profondeur, il y aura deux veines contigues, l'une d'antimoine & l'autre de charbon; on ne

On en trouve aussi dans plusieurs endroits de l'Allemagne ; & l'on prétend avoir vu de l'antimoine natif en Italie, dans le canton de Sainte-Flore, proche Mana, ce qui ne peut provenir que de l'effet de quelques feux souterrains qui auroient liquéfié la mine de ce demi-métal.

En Asie, les Voyageurs font mention de l'antimoine de Perse (q) & de celui de Siam (r). En Afrique, il s'en trouve au rapport de Léon-l'Africain, au pied du Mont-Atlas (s).

peut former sur tout cela que des conjectures. . . . Il y a des morceaux où l'antimoine prédomine, dans d'autres c'est le charbon qui est le plus abondant, & en cassant ce dernier, on le trouve tout pénétré de petites aiguilles d'antimoine. . . . Cette veine d'antimoine est un filon très bien réglé, & qui a son alignement bien suivi; il a une pente telle que celle que les charbons de terre affectent ordinairement vers leurs têtes; il se trouve entre des rochers semblables & de la même nature que ceux qui accompagnent pour l'ordinaire ce dernier fossile. *Histoire Naturelle du Languedoc, par M. de Gensanne, tome III, pages 202 & 203.*

(q) En Perse, il y a, vers la Caramanie, une mine d'antimoine singulière, en ce qu'après l'avoir fait fondre, elle donne du plomb fin. *Voyage de Chardin, &c. Amsterdam, 1711, tome II, page 23.*

(r) On a découvert à Siam une mine d'antimoine. *Histoire générale des Voyages, tome IX, page 307.*

(s) L'antimoine se trouve dans les mines de plomb, sur les parties inférieures du Mont-Atlas, aux confins du Royaume de Fez. *Joannis Leonis Africani, tome II, page 771.*

Enfin Alphonse Barba dit, qu'au Pérou les mines d'antimoine sont en grand nombre (1), & quelques Voyageurs en ont remarqué à Saint-Domingue & en Virginie (2).

On fait grand usage en Médecine des préparations de l'antimoine, quoiqu'on l'ait d'abord regardé comme poison plutôt que comme remède. Ce minéral pris dans sa mine & tel que la Nature le produit, n'a que peu ou point de propriétés actives; elles ne sont pas même développées après sa fonte en antimoine crud, parce qu'il est encore enveloppé de son soufre; mais dès qu'il en est dégagé par la calcination ou la vitrification, ses qualités se manifestent; la chaux, le foie & le verre d'antimoine sont tous de puissans émétiques; la chaux est même un violent purgatif, & le régule se laisse attaquer par tous les sels & par les huiles; l'alkali dissout l'antimoine crud, tant par la voie sèche que par

(1) L'antimoine ou *stibium* est un minéral fort ressemblant au *santha* ou plomb minéral. Il est poreux, luisant & friable. Il y en a de jaune-rougeâtre, & d'autre tirant sur le blanc, d'un grain aussi menu que l'acier.... On trouve ordinairement dans tout le Pérou l'antimoine mêlé avec les minerais d'argent, particulièrement avec ceux appelés *négrilles*. On le trouve aussi seul en beaucoup d'endroits; il fait beaucoup de tort au minéral ainsi que le bitume & le soufre. Barba, *Métallurgie*, tome I, page 36 & suiv.

(2) Histoire générale des Voyages, tome XIX, page 508.

la voie humide , & le kermès minéral se tire de cette dissolution : toutes les substances salines ou huileuses développent dans l'antimoine les vertus émétiques , ce qui semble indiquer que ce régule n'est pas un demi-métal pur , & qu'il est combiné avec une manière saline qui lui donne cette propriété active , d'où l'on peut aussi inférer que le foie de soufre a souvent eu part à sa minéralisation.





D U B I S M U T H

O U

E T A I N D E G L A C E.

DANS le règne minéral, rien ne se ressemble plus que le régule d'antimoine & le bismuth par la structure de leur substance; ils sont intérieurement composés de lames minces d'une texture & d'une figure semblables, & appliquées de même les unes contre les autres; néanmoins le régule d'antimoine n'est qu'un produit de l'art, & le bismuth est une production de la Nature; tous deux, lorsqu'on les fond avec le soufre, perdent leur structure en lames minces, & prennent la forme d'aiguilles appliquées les unes sur les autres; mais il est vrai que le cinabre du mercure & la plupart des autres substances dans lesquelles le soufre se combine, prennent également cette forme aiguillée, parce que c'est la forme propre du soufre qui se cristallise toujours en aiguilles.

Le bismuth se trouve presque toujours pur dans le sein de la terre, il n'est pas d'un blanc aussi éclatant que le blanc du régule d'antimoine; il est un peu jaunâtre, & il prend une teinte rougeâtre, & des nuances irisées par l'impression de l'air.

Ce demi-métal est plus pesant que le cui-

vre, le fer & l'étain (a), & malgré sa grande densité, le bismuth est sans ductilité; il a même moins de ténacité que le plomb, ou plutôt il n'en a point du tout, car il est très cassant & presque aussi friable qu'une matière qui ne seroit pas métallique.

De tous les métaux & demi-métaux, le bismuth est le plus fusible; il lui faut moins de chaleur qu'à l'étain, & il communique de la fusibilité à tous les métaux avec lesquels on veut l'unir par la fusion; l'alliage le plus fusible que l'on connoisse, est, suivant M. Darcet, de huit parties de bismuth, cinq de plomb & trois d'étain (b), & l'on a observé que ce mélange se fondoît dans l'eau bouillante, & même à quelques degrés de chaleur au-dessous.

Exposé à l'action du feu, le bismuth se volatilise en partie, & donne des fleurs comme le zinc, & la portion qui ne se volatilise pas se calcine à-peu-près comme le plomb; cette chaux de bismuth prise intérieurement, pro-

(a) La pesanteur spécifique du bismuth natif est de 90202; celle du régule du bismuth, de 98227, tandis que la pesanteur spécifique du cuivre passé à la filière, c'est-à-dire, du cuivre le plus comprimé, n'est que de 88785. Voyez la Table de M. Briffon.

(b) La fusibilité de cet alliage est telle que le composé qui en résulte se fond & devient coulant comme du mercure, non-seulement dans l'eau bouillante, mais même au bain-marie. *Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article Alliage.*

duit les mêmes mauvais effets que celle du plomb; elle se réduit de même en litharge & en verre, enfin on peut se servir de ce demi-métal comme du plomb, pour purifier l'or & l'argent; l'un de nos plus habiles Chimistes assure même : « Qu'il est préféra- » ble au plomb, parce qu'il atténue mieux les » métaux imparfaits, & accélère la vitrifica- » tion des terres & des chaux (c). » Cependant il rapporte dans le même article une opinion contraire : « Le bismuth, dit-il, peut » servir comme le plomb, à la purification » de l'or & de l'argent, par l'opération de la » coupelle; *quoique moins bien* que le plomb, » suivant M. Perner. » Je ne fais si cette dernière assertion est fondée; l'analogie semble nous indiquer que le bismuth doit purifier l'or & l'argent mieux, & non pas *moins bien* que le plomb; car le bismuth atténue plus que le plomb les autres métaux, non-seulement dans la purification de l'or & de l'argent par la fonte, mais même dans les amalgames avec le mercure, puisqu'il divise & atténue l'étain, & sur-tout le plomb, au point de le rendre, comme lui-même, aussi fluide que le mercure; en sorte qu'ils passent ensemble en entier, à travers la toile la plus serrée ou la peau de chamois, & que le mercure ainsi amalgamé, a besoin d'être converti en cinabre, & ensuite revivifié pour reprendre sa première pureté. Le bismuth avec le mercure

(c) Dictionnaire de Chimie, par M. Macquer, article *Bismuth*.

forment donc ensemble un amalgame coulant ; & c'est ainsi que les Droguistes de mauvaise foi, falsifient le mercure qui ne paroît pas moins coulant, quoique mêlé d'une assez grande quantité de bismuth.

L'impression de l'air se marque assez promptement sur le bismuth par les couleurs irisées qu'elle produit à sa surface ; & bientôt succèdent à ces couleurs de petites efflorescences qui annoncent la décomposition de sa substance ; ces efflorescences sont une sorte de rouille ou de céruse assez semblable à celle du plomb ; cette céruse est seulement moins blanche & presque toujours jaunâtre ; c'est par ces efflorescences en rouille ou céruse, que s'annoncent les minières de bismuth ; l'air a produit cette décomposition à la superficie du terrain qui les recèle , mais dans l'intérieur le bismuth n'a communément subi que peu ou point d'altération ; on le trouve pur ou seulement recouvert de cette céruse, & ce n'est que dans cet état de rouille qu'il est minéralisé, & néanmoins dans sa mine, comme dans sa rouille, il n'est presque jamais altéré en entier (*d*), car on y voit toujours des points ou des parties très sensibles de bismuth pur & tel que la Nature le produit.

Or cette substance, la plus fusible de toutes

(*d*) Quoiqu'on n'ait pas trouvé en Allemagne du bismuth uni au soufre, il est cependant certain, dit M. Bergman, qu'il y en a dans quelques montagnes de Suède, & particulièrement à Riddarhywari en Werstmanie.

les matières métalliques , & en même temps si volatile , & qui se trouve dans son état de nature en substance pure , n'a pu être produite comme le mercure , que très long-temps après les métaux & autres minéraux plus fixes & bien plus difficiles à fondre ; la formation du bismuth est donc à-peu-près contemporaine à celle du zinc , de l'antimoine & du mercure ; les matières métalliques plus ou moins volatiles les unes que les autres , & toutes reléguées dans l'atmosphère par la violence de la chaleur , n'ont pu tomber que successivement & peu de temps avant la chute des eaux. Le bismuth en particulier n'est tombé que long-temps après les autres & peu de temps avant le mercure : aussi tous deux ne se trouvent pas dans les montagnes vitreuses ni dans les matières produites par le feu primitif , mais seulement dans les couches de la terre formées par le dépôt des eaux.

Si l'on tient le bismuth en fusion à l'air libre , & qu'on le laisse refroidir très lentement , il offre à sa surface de beaux cristaux cubiques , & qui pénètrent à l'intérieur ; si , au lieu de le laisser refroidir en repos , on le remue en soutenant le feu , il se convertit bientôt en une chaux grise , qui devient ensuite jaune & même un peu rouge par la continuité d'un feu modéré , & en augmentant le feu au point de faire fondre cette chaux , elle se convertit en un verre jaune-rougeâtre , qui devient brun lorsqu'on le fond avec du verre blanc , & ce verre de bismuth , sans être aussi actif , lorsqu'il est fondu , que

le verre de plomb, ne laisse pas d'attaquer les creusets.

Ce demi-métal s'allie avec tous les métaux; mais il ne s'unit que très difficilement par la fusion avec les autres demi-métaux & terres métalliques; l'antimoine & le zinc, le cobalt & l'arsenic se refusent tous à cette union : il a en particulier si peu d'affinité avec le zinc, que quand on les fond ensemble, ils ne peuvent se mêler; le bismuth, comme plus pesant, descend au fond du creuset, & le zinc reste au-dessus & le recouvre. Si on mêle le bismuth en égale quantité avec l'or fondu, il le rend très aigre & lui donne sa couleur blanche. Il ne rend pas l'argent si cassant que l'or, quoiqu'il lui donne aussi de l'aigreur sans changer sa couleur; il diminue le rouge du cuivre; il perd lui-même sa couleur blanche avec le plomb, & ils forment ensemble un alliage qui est d'un gris-fombre; le bismuth mêlé en petite quantité avec l'étain, lui donne plus de brillant & de dureté; enfin il peut s'unir au fer par un feu violent.

Le soufre s'unit aussi avec le bismuth par la fusion, & leur composé se présente comme le cinabre & l'antimoine crud en aiguilles cristallisées.

L'acide vitriolique ne dissout le bismuth qu'à l'aide d'une forte chaleur, & c'est par cette résistance à l'action des acides, qu'il se conserve dans le sein de la terre sans altération, car l'acide marin ne l'attaque pas plus que le vitriolique; il faut qu'il soit fumant,

& encore il ne l'entame que foiblement & lentement; l'acide nitreux seul peut le dissoudre à froid: cette dissolution, qui se fait avec chaleur & effervescence, est transparente & blanche quand le bismuth est pur; mais elle se colore de vert s'il est mêlé de nickel, & elle devient rouge de rose, & cramoisie s'il est mélangé de cobalt; toutes ces dissolutions donnent un sel en petits cristaux au moment qu'on les laisse refroidir.

C'est en précipitant le bismuth de ses dissolutions, qu'on l'obtient en poudre blanche; douce & luisante, & c'est avec cette poudre qu'on fait le fard qui s'applique sur la peau. Il faut laver plusieurs fois cette poudre pour qu'il n'y reste point d'acide, & la mettre ensuite dans un flacon bien bouché; car l'air la noircit en assez peu de temps, & les vapeurs du charbon ou les mauvaises odeurs des égoûts, des latrines, &c. changent presque subitement ce beau blanc de perle en gris-obscur, en sorte qu'il est souvent arrivé aux femmes, qui se servent de ce fard, de devenir tout-à-coup aussi noires qu'elles vouloient paroître blanches.

Les acides végétaux du vinaigre ou du tartre, non plus que les acerbés, tels que la noix de galle, ne dissolvent pas le bismuth, même avec le secours de la chaleur, à moins qu'elle ne soit poussée jusqu'à produire l'ébullition; les alkalis ne l'attaquent aussi que quand on les fait bouillir, en sorte que, dans le sein de la terre, ce demi-métal paroît être à l'abri de toute injure, & par conséquent de toute minéralisation, à moins

qu'il ne rencontre de l'acide nitreux, qui seul a la puissance de l'entamer ; & comme les sels nitreux ne se trouvent que très rarement dans les mines, il n'est pas étonnant que le bismuth, qui ne peut être attaqué que par cet acide du nitre ou par l'action de l'air, ne se trouve que si rarement minéralisé dans le sein de la terre.

Je ne suis point informé des lieux où ce demi métal peut se trouver en France ; tous les morceaux que j'ai eu occasion de voir venoient de Saxe, de Bohême & de Suède ; il s'en trouve aussi à Saint-Domingue (e), & vraisemblablement dans plusieurs autres parties du monde : mais peu de Voyageurs ont fait mention de ce demi-métal, parce qu'il n'est pas d'un usage nécessaire & commun ; cependant nous l'employons non-seulement pour faire du blanc de fard, mais aussi pour rendre l'étain plus dur & plus brillant ; on s'en sert encore pour polir le verre (f) & même pour l'étamer (g), & c'est

(e) Histoire générale des Voyages, tome XII, page 218.

(f) Transactions philosophiques, N^o. 396, Novembre 1726.

(g) Je me suis assuré, m'écrit M. de Morveau, que le bismuth sert encore à l'étamage des petits verres non polis qui viennent d'Allemagne, en forme de petits miroirs de poche, ou du moins qu'il entre pour beaucoup dans la composition de cet étamage dont on fait un secret, car l'ayant recueilli sur plusieurs de ces miroirs, & poussé

de cet usage qu'il a reçu le nom d'étain de glace.

Les expériences que l'on a faites sur ses propriétés, relatives à la Médecine, n'ont découvert que des qualités nuisibles, & sa chaux, prise intérieurement, produit des effets semblables à ceux des chaux de plomb, & aussi dangereux; on en abuse de même pour adoucir les vins trop acides & désagréables au goût.

Quelques Minéralogistes ont écrit que la mine de bismuth pouvoit servir comme celle du cobalt, à faire le verre bleu d'azur: » Elle » laisse, disent-ils, (h) suinter aisément une

à la fusion, j'ai obtenu un grain métallique qui a donné la chaux jaune du bismuth; ce procédé seroit fort utile pour étamer les verres courbes, peut-être même pour réparer les taches des glaces que l'on nomme *rouillées*. À la seule inspection des miroirs d'Allemagne, on juge aisément que cette composition s'applique d'une manière bien différente de l'étamage ordinaire, car il est bien plus épais & d'une épaisseur très inégale; on y remarque des gouttes comme si on eût passé un fer à souder pour étendre & faire couler le bismuth à la surface du verre; ce qu'il y a de certain, c'est que l'adhérence est bien plus forte que celle de nos feuilles d'étain.

Il me semble que le bismuth entre aussi dans l'amalgame dont on se sert pour étamer la surface intérieure des globes. *Note communiquée par M. de Morveau.*

(h) La mine de bismuth sert aussi à faire le bleu d'azur; à feu ouvert & doux, elle laisse aisément suinter une substance semi-métallique, que l'on nomme *bismuth*

» substance semi-métallique, que l'on nomme
 » *bismuth* ou *étain de glace*, & ensuite elle laisse
 » une terre grise & fixe, qui, par sa vivifi-
 » cation, donne le bleu d'azur ». Mais cela
 ne prouve pas que le bismuth fournisse ce
 bleu; car, dans sa mine, il est très souvent
 mêlé de cobalt, & ce bleu provient sans
 doute de cette dernière matière: la *terre grise*
 & *fixe* n'est pas une terre de bismuth; mais
 la terre du cobalt qui étoit mêlé dans cette
 mine, & auquel même le bismuth n'étoit
 pas intimement lié, parce qu'il s'en sépare à
 la première fonte & à un feu très modéré;
 & nous verrons qu'il n'y a aucune affinité
 entre le cobalt & le bismuth, car quoiqu'ils

ou *étain de glace*, & elle laisse une pierre ou une terre
 grise & fixe.

Il faut séparer, autant qu'il est possible, cette mine, si
 elle est pure, du cobalt véritable, pour en rassembler le
 bismuth; mais le mélange de ces deux matières minérales
 est ordinairement si intime dans la mine, que cette sépa-
 ration est presque impossible; c'est pourquoi l'on trouve
 souvent dans les pots à vitrifier, une substance réguline
 qui s'est précipitée ordinairement d'une couleur blanchâ-
 tre tirant sur le rouge. Cette substance n'est presque
 jamais un véritable bismuth, & tel qu'on le retire de sa
 mine par la fonte; mais elle est toujours mêlée avec une
 matière étrangère qui est la terre fixe du cobalt. Ainsi,
 on la pulvérise de nouveau pour la joindre à d'autres
 mélanges de mine, de sable & de sel alkali, qu'on met
 dans les pots pour les vitrifier. *Traité de la fonte des*
mines de Schluter, tome I, page 248.

se trouvent très souvent mêlés ensemble dans leurs mines , chacun y conserve sa nature , & au lieu d'être intimement uni, le bismuth n'est qu'interposé dans les mines de cobalt , comme dans presque toutes les autres où il se trouve , parce qu'il conserve toujours son état de pureté native.





D U Z I N C (a).

LE Zinc ne se trouve pas, comme le bismuth, dans un état natif de minéral pur, ni même comme l'antimoine, dans une seule espèce de mine; car on le tire également de la calamine ou pierre calaminaire, & de la blende, qui sont deux matières différentes par leur composition & leur formation, & qui n'ont de commun que de renfermer du zinc: la calamine se présente en veines continues comme les autres minéraux; la blende se trouve, au contraire, dispersée & en masses séparées dans presque toutes les mines métalliques: la calamine est principalement composée de zinc & de fer (b); la blende con-

(a) Paracelse est le premier qui ait employé le nom de zinc. Agricola le nomme *contre-feyn*; on l'a appelé *stannum indicum*, parce qu'il a été apporté des Indes en assez grande quantité dans le siècle dernier; les auteurs Arabes n'en font aucune mention, quoique l'art de tirer le zinc de sa mine, existe depuis long-temps aux Indes orientales. Voyez la Dissertation de M. Bergman, sur le zinc.

(b) M. Bergman a soumis à l'analyse la calamine de Hongrie, & il a trouvé qu'elle tenoit au quinquar quatre-vingt quatre livres de chaux de zinc, trois livres de chaux de fer, douze de silex & une d'argile, sur quoi j'obser-

tiens

tient ordinairement d'autres minéraux avec le zinc (c). La calamine est d'une couleur jaune ou rougeâtre, & assez aisée à distinguer des autres minéraux; la blende, au contraire, tire son nom de son apparence trompeuse & de sa forme équivoque (d): il y a des blendes qui ressemblent à la galène de plomb (e); d'autres qui ont l'apparence de la corne, & que les Mineurs Allemands appellent *horn-blend*; d'autres qui sont noires & luisantes comme la poix, auxquels ils donnent le nom de *pitch-blende*, & d'autres

verai que la matière de l'argile & celle du filix ne sont qu'une seule & même substance, puisque le filix se réduit en se décomposant par les élémens humides.

(c) M. Bergman a trouvé que la blende noire de *Danemora* tenoit au quintal quarante cinq livres de zinc neuf de fer, six de plomb, une de régule d'arsenic, vingt-neuf de soufre, quatre de filix & six d'eau.

(d) Ce mot *blende* signifie, dans le langage des mineurs Allemands, une substance trompeuse, parce qu'il y en a qui ressemble à la galène de plomb. *Dictionnaire d'Histoire Naturelle*, par M. de Bomare, article *Blende* (*blind*, éblouir, tromper les yeux.)

(e) On a donné à la mine de zinc blanchâtre le nom de *fausse galène*; mais quoique le tissu de cette dernière soit à peu-près feuilleté comme celui de la galène, les feuillets qui la composent sont cependant moins distincts & moins éclatans que ceux de la mine de plomb sulfureuse; sa pesanteur spécifique est d'ailleurs beaucoup moins considérable; au reste, il est aisé de distinguer la blende

encore qui font de différentes couleurs grises, jaunes, brunes, rougeâtres, quelquefois cristallisées, & même transparentes, mais plus souvent opaques & sans figure régulière. Les blendes noires, grises & jaunâtres, sont mêlées d'arsenic, les rougeâtres doivent cette couleur au fer; celles qui sont transparentes & cristallisées, sont chargées de soufre & d'arsenic; enfin toutes contiennent une plus ou moins grande quantité de zinc.

Non-seulement ce demi-métal se trouve dans la pierre calaminaire & dans les blendes, mais il existe aussi en assez grande quantité dans plusieurs mines de fer concrètes ou en

d'avec la galène, car si l'on gratte avec un couteau le morceau dont l'apparence est équivoque, il s'en dégagera, si c'est une blende, une odeur de foie de soufre des mieux caractérisées. . . . M. de Born nous a fait connoître une blende transparente, d'un vert-jaunâtre qui se trouve à Ratiborzis en Bohême. J'en ai vu des échantillons qui avoient la transparence & la couleur de la topase & de la crysolite. Enfin, quoique le tissu de la blende soit presque toujours lamelleux ou feuilleté, il s'en rencontre quelquefois des morceaux qui, par leur tissu fibreux ou filé, imitent assez bien la mine d'antimoine grise; on les en distingue facilement à leur couleur d'un gris-sombre & à l'odeur de foie de soufre qu'on en dégage par le frottement. . . . Cette dernière sorte de blende est commune dans les mines de Pompéan; elle a moins d'éclat que la manganèse, & ne tache point les doigts comme cette substance. *Lettre du Docteur Demesse, tome II, pages 176, 180 & 181.*

grains ; & de dernière formation ; ce qui prouve que le zinc est difféminé presque partout en molécules insensibles , qui se sont réunies avec le fer , dans la pierre calaminaire & dans les mines secondaires de ce métal , & qui se sont aussi mêlées dans les blendes avec d'autres minéraux & avec des matières pyriteuses ; ce demi-métal ne peut donc être que d'une formation postérieure à celle des métaux , & même postérieure à leur décomposition , puisque c'est presque toujours avec le fer décomposé qu'on le trouve réuni. D'ailleurs , comme il est très volatil , il n'a pu se former qu'après les métaux & minéraux plus fixes , dans le même temps à peu-près que l'antimoine , le mercure & l'arsenic , ils étoient tous relégués dans l'atmosphère , avec les eaux & les autres substances volatiles pendant l'incandescence du Globe , & ils n'en sont descendus qu'avec ces mêmes substances ; aussi le zinc ne se trouve dans aucune mine primordiale de métaux , mais seulement dans les mines secondaires produites par la décomposition des premières.

Pour tirer le zinc de la calamine ou des blendes , il suffit de les exposer au feu de calcination , ce demi-métal se sublime en vapeurs , qui , par leur condensation , forment de petits flocons blancs & légers , auxquels on a donné le nom de *fleurs de zinc*.

Dans la calamine ou pierre calaminaire , le zinc est sous la forme de chaux : en faisant griller cette pierre , elle perd près d'un tiers de son poids ; elle s'effleurit à l'air , & se présente ordinairement en masses irrégulières ,

quelquefois cristallisées; elle est presque tous jours accompagnée ou voisine des terres alumineuses; mais quoique la substance du zinc soit disséminée par-tout, ce n'est qu'en quelques endroits qu'on trouve de la pierre calaminaire. Nous citerons tout-à-l'heure les mines les plus fameuses de ce minéral en Europe, & nous savons d'ailleurs que le *toutenague*, qu'on nous apporte des Indes orientales, est un zinc même plus pur que celui d'Allemagne; ainsi, l'on ne peut douter qu'il n'y ait des mines de pierres calaminaires dans plusieurs endroits des régions orientales, puisque ce n'est que de cette pierre qu'on peut tirer du zinc d'une grande pureté.

La minière la plus fameuse de pierre calaminaire, est celle de *Calmsberg*, près d'Aix-la-Chapelle, elle est mêlée avec une mine de fer en ocre; il y en a une autre qui est mêlée de mine de plomb au-dessous de Namur. On prétend que le mot de *Calamine*, est le nom d'un territoire d'assez grande étendue, près des confins du Duché de Limbourg, qui est plein de ce minéral: » Tout le terrain, » dit Lémery, à plus de vingt lieues à la » ronde, est si rempli de pierres calaminaires, » que les grosses pierres dont on se sert pour » paver étant exposées au soleil, laissent voir » une grande quantité de parcelles métalliques & brillantes ». M. de Genfanne en a reconnu une minière de plus de quatre toises de largeur, au dessous du château de Montalet, diocèse d'Uzès: on y trouve des pierres calaminaires ferrugineuses, comme à Aix-la-Chapelle, & d'autres mêlées de mine de

plomb, comme à Namur, & l'on y voit aussi des terres alumineuses; on en trouve encore dans le Berri, près de Bourges, & dans l'Anjou & le territoire de Saumur, qui sont également mêlées de parties ferrugineuses.

En Angleterre, on exploite quelques mines de pierre calaminaire dans le comté de Somerset; la pierre de cette mine est rougeâtre à sa surface, & d'un jaune-verdâtre à l'intérieur; elle est très pesante, quoique trouée & comme cellulaire; elle est aussi très dure & donne des étincelles lorsqu'on la choque contre l'acier; elle est soluble dans les acides: celles du comté de Nottingham en diffère, en ce qu'elle n'est pas soluble, & qu'elle ne fait point feu contre l'acier, quoiqu'elle soit compacte, opaque & cellulaire comme celle de Somerset; elle en diffère encore par la couleur qui est ordinairement blanche, & quelquefois d'un vert-clair cristallisé. Ces différences indiquent assez que la calamine en général, est une pierre composée de différents minéraux, & que sa nature varie suivant la quantité ou la qualité des matières qui en constituent la substance: le zinc est la seule matière qui soit commune à toutes les espèces de calamine; celle qui en contient le plus est ordinairement jaune; mais on peut se servir de toutes pour jaunir le cuivre rouge; c'est pour cet usage qu'on les recherche & qu'on les travaille, plutôt que pour en faire du zinc qui ne s'emploie que rarement pur, & qui même n'est pas aussi propre à faire du cuivre jaune que la pierre calaminaire: d'ailleurs on ne peut en tirer le zinc que dans

des vaisseaux clos, parce que non-seulement il est très volatil, mais encore, parce qu'il s'enflamme à l'air libre; & c'est par la cémentation du cuivre rouge, avec la calamine, que la vapeur du zinc contenu dans cette pierre, entre dans le cuivre, lui donne la couleur jaune, & le convertit en laiton.

La calamine est souvent parsemée de petites veines ou filets de mines de plomb, elle se trouve même fréquemment mêlée dans les mines de ce métal, comme dans celles de fer, de dernière formation; & lorsqu'elle y est très abondante, comme dans la mine de Rammelsberg, près de Goslar, on en tire le zinc en même temps que le plomb, en faisant placer, dans le fourneau de fusion, un vaisseau presque clos à l'endroit où l'ardeur du feu n'est pas assez forte pour enflammer le zinc, & on le reçoit en substance coulante; mais quelque précaution que l'on prenne en le travaillant, même dans des vaisseaux bien clos, le zinc n'acquiert jamais une pureté entière, ni même telle qu'il doit l'avoir pour faire d'aussi bon laiton qu'on en fait avec la pierre calaminaire, dont la vapeur fournit les parties les plus pures du zinc; & le laiton fait avec cette pierre est ductile, au lieu que celui qu'on fait avec le zinc est toujours aigre & cassant.

Il en est de même de la blende; elle donne comme la calamine par la cémentation, du plus beau & du meilleur laiton qu'on ne peut en obtenir par le mélange immédiat du zinc avec le cuivre; toutes deux même n'ont guère d'autre usage, & ne sont recherchées &

travaillées que pour faire du cuivre jaune : mais , comme je l'ai déjà dit , ce ne sont pas les deux seules matières qui contiennent du zinc ; car il est très généralement répandu , & en assez grande quantité dans plusieurs mines de fer ; on le trouve aussi quelquefois sous la forme d'un sel ou vitriol blanc , & dans la blende , il est toujours combiné avec le fer & le soufre.

Il se forme assez souvent dans les grands fourneaux des concrétions qui ont paru à nos Chimistes (f), toutes semblables aux

(f) « Il y a des blendes artificielles qui imitent parfaitement les blendes naturelles dans leur tissu , leur couleur & leur phosphorence. . . . J'en ai vu un morceau d'un noir luisant & feuilleté provenant des fonderies de Saint-Bel. . . . Un autre morceau , venant du même lieu , donnoit , outre l'odeur du foie de soufre , des étincelles lorsqu'on le grattoit avec un couteau , & n'en donnoit point avec la plume. . . . & un troisième morceau venant des fonderies de Saxe , & qui est de couleur jaunâtre , étoit si phosphorique qu'en le frottant de la plume on en tiroit des étincelles comme de la blende rouge de Schassenberg ».

Lettre du Docteur Demeste , tome II , pages 179 & 180. —

Nota. Je dois observer qu'on trouvoit en effet de ces blendes artificielles dans les laitiers des fonderies , mais que jusqu'ici l'on ne savoit pas les produire à volonté , & que même on ne pouvoit expliquer comment elles s'étoient formées ; on pensoit au contraire que l'art ne pouvoit imiter la Nature dans la combinaison du zinc avec le soufre. M. de Morveau est le premier qui ait donné , cette année 1780 , un procédé pour faire à volonté l'union

blendes naturelles. Cependant il y a toute raison de croire que les moyens de leur formation sont bien différens ; ces blendes artificielles , produites par l'action du feu de nos fourneaux , doivent différer de celles qui se trouvent dans le sein de la terre , à moins qu'on ne suppose que celles-ci ont été formées par le feu des volcans , & cependant il y a toute raison de penser que la plupart au moins n'ont été produites que par l'intermède de l'eau (g), & que le foie de soufre, c'est-à-dire , l'alkali mêlé aux principes du soufre , a grande part à leur formation.

Comme le zinc est non-seulement très-volatil , mais fort inflammable , il se brûle dans les fourneaux où l'on fond les mines de fer , de plomb , &c. qui en sont mêlées ; cette fumée du zinc à demi-brûlé , se condense sous une forme concrète , contre les parois des fourneaux & cheminées des fonderies & affineries ; dans cet état , on lui donne le nom de *cadmie des fourneaux* ; c'est

directe du zinc & du soufre ; il suffit pour cela de priver ce demi-métal de sa volatilité en le calcinant , & de le fondre ensuite avec le soufre ; il en résulte une vraie pyrite de zinc qui a , comme toutes les autres pyrites , une sorte de brillant métallique.

(g) M. Bergman croit , comme moi , que les blendes naturelles ont été formées par l'eau , & il se fonde sur ce qu'elles contiennent réellement de l'eau ; il dit aussi qu'on peut les imiter en unissant par la fusion le zinc , le fer & le soufre.

une concrétion de fleurs de zinc , qui s'accumule souvent au point de former un enduit épais contre les parois de ces cheminées ; la substance de cet enduit est dure , elle jette des étincelles lorsqu'on la frotte rapidement ou qu'on la choque contre l'acier ; les parties de cette cadmie , qui se font le plus élevées , & qui sont attachées au haut de la cheminée , sont les plus pures & les meilleures pour faire du laiton (*h*) , parce que la cadmie qui s'est sublimée & élevée si haut , y est moins mêlée de fer , de plomb , ou de tout autre minéral moins volatil que le zinc ; au reste , on peut aisément la recueillir , elle se lève

(*h*) On connoissoit très bien , dès le temps de Pline , la cadmie des fourneaux , & on avoit déjà remarqué qu'elle étoit de qualité & de bonté différentes , suivant qu'elle se trouvoit sublimée plus haut ou plus bas dans les cheminées des fonderies : *Est ipse Lapis ex quo fit æs, cadmia vocatur. Hic rursus in fornacibus existit, aliamque nominis sui originem recipit : fit autem egestâ flammis atque flatu tenuissimâ parte materiæ , & cameris lateribusve fornacum pro quantitate levitatis applicatâ. Tenuissima est in ipso fornacum ore quâ flammæ eluclantur , appellata capnitis , exusta & nimia levitate similis favillæ : interior optima , cameris dependens , & ab eo argumento botrytis cognominata ; tertia est in lateribus fornacum , quæ propter gravitatem ad cameras pervenire non potuit ; hæc dicitur placitis. . . fluunt & ex eâ duo alia genera ; onychitis , extra penè cærulea , intus onychitis maculis similis ; ostracitis , tota nigra , & cæterarum sordidissima. . . . Omnis autem cadmia in cupri fornacibus optima. Plin. lib. XXXIV, cap. x.*

par écailles dures, & il ne faut que la pulvériser pour la mêler & la faire fondre avec le cuivre rouge, & c'est peut être la manière la moins coûteuse de faire du laiton.

Le zinc, tel qu'on l'obtient par la fusion, est d'un blanc un peu bleuâtre & assez brillant; mais, quoiqu'il se ternisse à l'air-moins vite que le plomb, il prend cependant, en assez peu de temps, une couleur terne & d'un jaune-verdâtre, & les nuances différentes de sa couleur dépendent beaucoup de son degré de pureté; car, en le traitant par les procédés ordinaires, il conserve toujours quelques petites parties des matières avec lesquelles il étoit mêlé dans sa mine; ce n'est que très récemment qu'on a trouvé le moyen de le rendre plus pur. Pour obtenir le zinc dans sa plus grande pureté, il faut précipiter par le zinc même son vitriol blanc, ce vitriol décomposé ensuite par l'alkali, donne une chaux qu'il suffit de réduire pour avoir un zinc pur & sans aucun mélange.

La substance du zinc est dure & n'est point cassante, on ne peut la réduire en poudre qu'en la faisant fondre & la mettant en grenailles; aussi acquiert-elle quelque ductilité par l'addition des matières inflammables en la fondant en vaisseaux clos: sa densité est un peu plus grande que celle du régule d'antimoine, & un peu moindre que celle de l'étain (i). Indépendamment de ce rapport

(i) La pesanteur spécifique du régule de zinc est de 71908; celle du régule d'antimoine de 67021, & celle de

assez prochain de densité, le zinc en a plusieurs autres avec l'étain; il rend, lorsqu'on le plie, un petit cri comme l'étain (*k*), il résiste de même aux impressions des élémens humides, & ne se convertit point en rouille; quelques Minéralogistes l'ont même regardé comme une espèce d'étain (*l*), & il est vrai qu'il a plusieurs propriétés communes avec ce métal; car on peut étamer le fer & le cuivre comme avec l'étain; & l'un de nos Chimistes a prétendu que cet étamage avec

L'étain pur de Cornouaille de 72914; la pesanteur spécifique de la blende n'est que de 41665; il y a donc à peu-près la même proportion dans les densités relatives de la blende avec le zinc, de l'antimoine crud avec le régule d'antimoine, & du cinabre avec le mercure coulant.

(*k*) Le zinc, lorsqu'on le rompt, a le même cri que l'étain; lorsqu'on le mêle avec du plomb, cet alliage a encore le même cri; les Potiers d'étain emploient le zinc dans leurs ouvrages & pour leurs soudures. *Histoire de l'Académie des Sciences, année 1742, page 45.*

(*l*) Schlutter, dit M. Hellot, regarderoit volontiers le zinc comme une espèce d'étain, s'il étoit plus malléable, & il soupçonne que, venant d'une mine aussi sulfureuse que celle de Rammelberg..., il conservé encore une partie de ce soufre; cette idée, selon Schlutter, est d'autant plus vraisemblable que par le soufre on peut rendre aigre le meilleur étain. . . . On fait aussi que le zinc & l'étain peuvent également rendre jaune le cuivre rouge; il cite pour exemple le métal singulier qu'Alonzo Barba

le zinc (*m*), qui est moins fusible que l'étain, & par conséquent plus durable, est en même temps moins dangereux que l'étamage ordinaire, dans lequel les Chaudronniers mêlent toujours du plomb : on connoît les qualités funestes du plomb, on sait aussi que l'étain contient toujours une petite quantité d'arsenic, & il faut convenir que le zinc en contient aussi ; car, lorsqu'on le fait fuser sur les charbons ardents, il répand une odeur arsénicale qu'il faut éviter de respirer ; & tout considéré, l'étamage avec du bon étain doit être préféré à celui qu'on feroit avec le zinc (*n*), que le vinaigre dissout & attaque même à froid.

Si ces rapports semblent rapprocher le zinc de l'étain, il s'en éloigne par plusieurs propriétés ; il est beaucoup moins fusible ; il faut qu'il soit chauffé presque au rouge avant

a décrit dans son *Traité des mines & des métaux. Traité de la fonte des mines, &c. tome II, page 257* ; mais le sentiment de Schlutter sur le zinc ne nous paroît pas assez fondé, car le zinc ne peut différer de l'étain par le soufre minéralisateur, puisqu'il n'en contient pas.

(*m*) M. Malouin, de l'Académie des Sciences, & Médecin de la Faculté de Paris.

(*n*) Cet étamage avec le zinc a été approuvé par la Faculté de Médecine de Paris, mais condamné par l'Académie des Sciences & par la Société Royale de Médecine ; & il a aussi été démontré nuisible, par les expériences faites à l'académie de Dijon, en 1779.

qu'il puisse entrer en fusion ; dans cet état de fonte , sa surface se calcine sans augmenter le feu , & se convertit en chaux grise , qui diffère de celle de l'étain en ce qu'elle est bien plus aisément réductible , & que quand on les pousse à un feu violent , celle de l'étain ne fait que blanchir davantage , & enfin se convertit en verre , au lieu que celle du zinc s'enflamme d'elle-même & sans addition de matière combustible. On peut même dire qu'aucune autre matière , aucune substance végétale ou animale , qui cependant semblent être les vraies matières combustibles , ne donnent une flamme aussi vive que le zinc ; cette flamme est sans fumée & dans une parfaite incandescence ; elle est accompagnée d'une si grande quantité de lumière blanche , que les yeux peuvent à peine en supporter l'éclat éblouissant : c'est au mélange de la limaille de fer avec du zinc , que sont dûs les plus beaux effets de nos feux d'artifice.

Et non-seulement le zinc est par lui-même très combustible , mais il est encore phosphorique ; sa chaux paroît lumineuse en la triturant , & ses fleurs recueillies au moment qu'elles s'élèvent , & placées dans un lieu obscur , jettent de la lumière pendant un petit temps (o).

(o) M. de Laffone , procédant un jour à la déflagration d'une assez grande quantité de zinc , en recueilloit les fleurs & les mettoit à mesure dans un large vaisseau ; il fut surpris de les voir encore lumineuses quelques minutes

Au reste, le zinc n'est pas le seul des minéraux qui s'enflamment lorsqu'on les fait rougir; l'arsenic, le cuivre & même l'antimoine éprouvent le même effer; le fer jette aussi de la flamme lorsque l'incandescence est poussée jusqu'au blanc, & il ne faut pas attribuer avec quelques-uns de nos Chimistes (p), cette flamme au zinc qu'il contient, ni croire, comme ils le disent, que c'est le zinc qui rend la fonte de fer aigre & cassante; car il y a beaucoup de mines de fer qui ne contiennent point de zinc, & dont néanmoins le fer donne une flamme aussi vive que les au-

après, & remuant ensuite ces fleurs avec une spatule, ayant obscurci davantage le laboratoire, il vit qu'elles étoient entièrement pénétrées de cette lumière phosphorique & diffuse, qui peu-à-peu s'affoiblit, s'éteignit, après avoir subsisté plus d'une heure. On peut voir dans son Mémoire tous les rapports qu'il indique entre le zinc & le phosphore. *Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1772, pages 380 & suiv.*

(p) » C'est à la présence du zinc contenu dans le fer qu'il faut attribuer la plupart des phénomènes que présente ce fer impur & mélangé, lequel se détruit en partie par la combustion, puisque le déchet du fer en gueuse est ordinairement d'un tiers. . . . C'est moins le fer que le zinc contenu dans la fonte, qui se brûle, se détruit & se volatilise, en sorte que la perte du métal, dans toutes ces circonstances, est d'autant plus considérable que le fer s'y trouve joint à une plus grande quantité de zinc ». *Lettres de M. Demesse, tome II, page 167.*

tres fers qui en contiennent ; je m'en suis assuré par plusieurs essais , & d'ailleurs , on peut toujours reconnoître par la simple observation , si la mine que l'on traite contient du zinc , puisqu'alors ce demi-métal en se sublimant , forme de la cadmie au-dessus du fourneau & dans les cheminées des affineries ; toutes les fois donc que cette sublimation n'aura pas lieu , on peut être assuré que le fer ne contient point de zinc , du moins en quantité sensible , & néanmoins le fer en gueuse n'en est pas moins aigre & cassant , & cette aigreur , comme nous l'avons dit , vient des matières vitreuses avec lesquelles la substance du fer est mêlée , & ce verre se manifeste bien évidemment par les laitiers & les scories qui s'en séparent , tant au fourneau de fusion qu'à l'affinerie : enfin cette fonte de fer qui ne contient point de zinc , ne laisse pas de jeter de la flamme lorsqu'elle est chauffée à blanc , & dès-lors ce n'est point au zinc qu'on doit attribuer cette flamme , mais au fer même , qui est en effet combustible lorsqu'il éprouve la violente action du feu.

La chaux du zinc , chauffée presque jusqu'au rouge , s'enflamme tout-à-coup & avec une sorte d'explosion , & en même temps les parties les plus fixes sont , comme nous l'avons dit , emportées en fleurs ou flocons blancs ; leur augmentation de volume n'est pas proportionnelle à leur légèreté apparente , car il n'y a , dit-on (*q*) , qu'un dixième de dif-

(*q*) En réduisant le zinc en fleurs , le poids des fleurs

férence entre la pesanteur spécifique du zinc & celle de ses fleurs ; mais lorsqu'on la calcine très lentement, & qu'on l'empêche de se sublimer en l'agitant continuellement avec une spatule de fer, l'augmentation du volume de cette chaux est de près d'un sixième (r) : au reste, comme la chaux du zinc est très volatile, on ne peut la vitrifier seule ; mais en y ajoutant du verre blanc, réduit en poudre & du *salin*, on la convertit en un verre couleur d'*aigue-marine*.

Plusieurs Chimistes ont écrit que comme le soufre ne peut contracter aucune union avec le zinc, il pouvoit servir de moyen pour le purifier ; mais ce moyen ne peut être employé généralement pour séparer du zinc tous les métaux, puisque le soufre s'unit au zinc par l'intermède du fer.

Le zinc en fusion, & sous sa forme propre, s'allie avec tous les métaux & minéraux métalliques, à l'exception du bismuth & du nickel (s). Quoiqu'il se trouve très souvent uni avec la mine de fer, il ne s'allie que très difficilement par la fusion avec ce métal ; il

surpasse d'un dixième celui de la masse de zinc, avant d'être réduit en fleurs. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, année 1772, page 380.

(r) Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome I, page 257.

(s) Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome I, page 269.

rend

rend tous les métaux aigres & cassans , il augmente la densité du cuivre & du plomb , mais il diminue celle de l'étain , du fer & du régule d'antimoine ; l'arsenic & le zinc , traités ensemble au feu de sublimation , forment une masse noire , qui présente dans sa cassure une apparence plutôt vitreuse que métallique (1) ; il s'amalgame très bien avec le mercure (u) : « Si l'on verse , dit M. de » Morveau , le zinc fondu sur le mercure , il » se fait un bruit pareil à celui que fait l'im- » mersion subite d'un corps froid dans de » l'huile bouillante ; l'amalgame paroît d'abord » solide , mais il redevient fluide par la tri- » turation ; la cristallisation de cet amalgame » laisse apercevoir ses élémens même , à la » partie supérieure qui n'est pas en contact » avec le mercure , ce qui est différent des » autres amalgames..... une once de zinc » retient deux onces de mercure (x). » J'observerai que cette solidité que prend d'abord cet amalgame ne dépend pas de la nature du zinc , puisque le mercure seul , versé

(1) Idem , tome II , page 337.

(u) L'amalgame , composé de quatre parties de mercure sur une de zinc est bien plus propre à produire l'électricité que l'amalgame de mercure & d'étain. *Journal de Physique* , mois de Novembre 1780 , page 372.

(x) Elémens de Chimie , par M. de Morveau , tome III , pages 444 & 445 :

dans l'huile bouillante , prend une solidité même plus durable que celle de cet amalgame de zinc.

Les affinités du zinc avec les métaux , sont , selon M. Geller , dans l'ordre suivant ; le cuivre , le fer , l'argent , l'or , l'étain & le plomb.

Autant la chaux de plomb est facile à réduire , autant la chaux ou les fleurs de zinc sont de difficile réduction , de-là vient que la céruse ou blanc de plomb devient noire par la seule vapeur des matières putrides , tandis que la chaux de zinc conserve sa blancheur ; c'est d'après cette propriété éprouvée par la vapeur du foie de soufre , que M. de Morveau a proposé le blanc de zinc comme préférable dans la peinture , au blanc de plomb ; les expériences comparées ont été faites cette année 1781 , dans la séance publique de l'Académie de Dijon ; elles démontrent qu'il suffit d'ajouter à la chaux du zinc , un peu de terre d'alun & de craie , pour lui donner du corps , & en faire une bonne couleur blanche , bien plus fixe & bien moins altérable à l'air , que la céruse ou blanc de plomb , qu'on emploie ordinairement dans la peinture à l'huile.

Le zinc est attaqué par tous les acides , & même la plupart le dissolvent assez facilement ; l'acide vitriolique n'a pas besoin d'être aidé pour cela par la chaleur , & le zinc paroît avoir plus d'affinité qu'aucune autre substance métallique avec cet acide ; il faut seulement pour que la dissolution s'opère promptement ,

lui présenter le zinc en petites grenailles ou en lames minces , & mêler l'acide avec un peu d'eau , afin que le sel qui se forme n'arrête pas la dissolution par le dépôt qui s'en fait à la surface. Cette dissolution laisse après l'évaporation , des cristaux blancs ; ce vitriol de zinc est connu sous le nom de *couperose blanche* , comme ceux de cuivre & de fer , sous les noms de *couperose bleue* & de *couperose verte*. Et l'on doit observer que les fleurs de zinc , quoiqu'en état de chaux , offrent les mêmes phénomènes avec cet acide que le zinc même , ce qui ne s'accorde point avec la théorie de nos Chimistes , qui veulent qu'en général les chaux métalliques ne puissent être attaquées par les acides. Ce vitriol de zinc ou vitriol blanc , se trouve dans le sein de la terre (y) , rarement en cristaux réguliers , mais plutôt en stalactites , & quelquefois en filets blancs ; il se couvre d'une efflorescence bleuâtre s'il contient du cuivre.

L'acide nitreux dissout le zinc avec autant de rapidité que de puissance , car il peut en dissoudre promptement une quantité égale à la moitié de son poids ; la dissolution saturée n'est pas limpide comme l'eau , mais un peu obscure comme de l'huile , & si le zinc est

(y) On n'a point encore trouvé , dit M. Bergman , d'autres sels de zinc , dans le sein de la terre , que celui qui vient de l'acide vitriolique ; & le vitriol natif de zinc est rarement pur , mais mêlé de cuivre ou de fer , & souvent de tous deux. *Dissertation sur le zinc.*

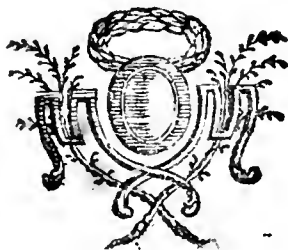
mêlé de quelque parties de fer, ce métal s'entsepare en se précipitant, ce qui fournit un autre moyen que celui du soufre pour purifier le zinc. L'on doit encore observer que la chaux & les fleurs de zinc, se dissolvent dans cet acide & dans l'acide vitriolique, & que par conséquent cela fait une grande exception à la prétendue règle, que les acides ne doivent pas dissoudre les chaux ou terres métalliques.

L'acide marin dissout aussi le zinc très facilement, moins pleinement que l'acide nitreux, car il ne peut en prendre que la huitième partie de son poids; il ne se forme pas de cristaux après l'évaporation de cette dissolution, mais seulement un sel en gelée blanche & très déliquescent, dont la qualité est fort corrosive.

Le zinc, & même les fleurs de zinc se dissolvent aussi dans l'acide du vinaigre, & il en résulte des cristaux; il en est de même de l'acide du tartre; ainsi, tous les acides minéraux ou végétaux, & jusqu'aux acerbess, tels que la noix de gale, agissent sur le zinc: les alkalis, & sur-tout l'alkali volatil le dissolvent aussi, & cette dernière dissolution donne, après l'évaporation, un sel blanc & brillant, qui attire l'humidité de l'air & tombe en déliquescence.

Voilà le précis de ce que nous savons sur le zinc: on voit qu'étant très volatil, il doit être disséminé par-tout; qu'étant susceptible d'altération & de dissolution par tous les acides & par les alkalis, il peut se trouver en

état de chaux ou de précipité dans le sein de la terre ; d'ailleurs les matières qui le contiennent en plus grande quantité , telles que la pierre calaminaire & les blendes , sont composées des détrimens du fer & d'autres minéraux ; l'on ne peut donc pas douter que ce demi-métal ne soit d'une formation bien postérieure à celle des métaux.





D E L A P L A T I N E.

IL n'y a pas un demi-siècle qu'on connoît la Platine en Europe, & jamais on n'en a trouvé dans aucune région de l'ancien continent; deux petits endroits dans le nouveau Monde, l'un dans les mines d'or de *Santafe*, à la nouvelle grenade, l'autre dans celle de *Choco*, province du Pérou, sont jusqu'ici les seuls lieux d'où l'on ait tiré cette matière métallique, que nous ne connoissons qu'en grenaille mêlées de sablon magnétique, de paillettes d'or, & souvent de petits cristaux de quartz, de topaze, de rubis, & quelquefois de petites gouttes de mercure; j'ai vu & examiné de très près, cinq ou six sortes de platine que je m'étois procurée par diverses personnes & en différens temps; toutes ces sortes étoient mêlées de sablon magnétique & de paillettes d'or; dans quelques-unes il y avoit des petits cristaux de quartz, de topaze, &c. en plus ou moins grande quantité; mais je n'ai vu de petites gouttes de mercure que dans l'une de ces sortes de platine (a);

(a) M. Lewis & M. le Comte de Milly ont tous deux reconnu des globules de mercure dans la platine qu'ils ont examinée. M. Bergman dit de même qu'il n'a point traité de platine dans laquelle il n'en ait trouvé. *Opusculs*, tome II, page 183.

Il se pourroit donc que cet état de grenaille, sous lequel nous connoissons la platine, ne fût point son état naturel, & l'on pourroit croire qu'elle a été concassée dans les moulins où l'on broie les minerais d'or & d'argent, & que les gouttelettes de mercure qui s'y trouvent quelquefois, ne viennent que de l'amalgame qu'on emploie au traitement de ces mines; nous ne sommes donc pas certains que cette forme de grenaille soit sa forme native, d'autant qu'il paroît par le témoignage de quelques Voyageurs, qu'ils indiquent la platine comme une pierre métallique, très dure, intraitable, dont néanmoins les naturels du pays avoient, avant les Espagnols, fait des haches & autres instrumens tranchans (b); ce qui suppose nécessairement qu'ils la trou-

(b) Dans le Gouvernement du Marañon, les habitans assuroient que dans le canton des mines d'or, ils tiroient souvent d'un lieu nommé *Picari*, une autre sorte de métal plus dur que l'or, mais blanc, dont ils avoient fait anciennement des haches & des couteaux, & que ces outils s'émoussant facilement, ils avoient cessé d'en faire. *Histoire générale des Voyages*, tome *XIV*, page 20. . . . M. Ulloa, dans son Voyage imprimé à Madrid en 1748, dit expressément, qu'au Pérou, dans le Bailliage de *Choco*, il se trouve des mines d'or que l'on a été obligé d'abandonner à cause de la platine dont le minéral est entremêlé; que cette platine est une pierre (*Piedra*), si dure qu'on ne peut la briser sur l'enclume, ni la calciner, ni par conséquent en tirer le minéral qu'elle renferme, sans un travail infini.

voient en grandes masses , ou qu'ils avoient l'art de la fondre sans doute avec l'addition de quelqu'autre métal ; car par elle-même la platine est encore moins fusible que la mine de fer qu'ils n'avoient pas pu fondre. Les Espagnols ont aussi fait différens petits ouvrages avec la platine alliée avec d'autres métaux ; personne en Europe ne la connoît donc dans son état de nature , & j'ai attendu vainement pendant nombre d'années , quelques morceaux de platine en masse , que j'avois demandé à tous mes Correspondans en Amérique. M. Bowles , auquel le gouvernement d'Espagne , paroît avoir donné sa confiance au sujet de ce minéral , n'en a pas abusé ; car tout ce qu'il en dit ne nous apprend que ce que nous savions déjà.

Nous ne savons donc rien , ou du moins rien , au juste de ce que l'Histoire Naturelle pourroit nous apprendre au sujet de la platine , sinon qu'elle se trouve en deux endroits de l'Amérique méridionale , dans des mines d'or , & jusqu'ici nulle part ailleurs ; ce seul fait , quoique dénué de toutes les circonstances , suffit , à mon avis , pour démontrer que la platine est une matière accidentelle plutôt que naturelle ; car toute substance produite par les voies ordinaires de la Nature , est généralement répandue au moins dans les climats qui jouissent de la même température ; les animaux , les végétaux , les minéraux sont également soumis à cette règle universelle ; cette seule considération auroit dû suspendre l'empressement des Chimistes , qui , sur le simple examen de cette grenaille , peut-être artificielle :

artificielle & certainement accidentelle, n'ont pas hésité d'en faire un nouveau métal, & de placer cette matière nouvelle non-seulement au rang des anciens métaux, mais de la vanter comme un troisième métal aussi parfait que l'or & l'argent, sans faire réflexion que les métaux se trouvent répandus dans toutes les parties du Globe; que la platine, si c'étoit un métal, seroit répandue de même, que dès-lors on ne devoit la regarder que comme une production accidentelle, entièrement dépendantes des circonstances locales des deux endroits où elle se trouve.

Cette considération, quoique majeure, n'est pas la seule qui me fasse nier que la platine soit un vrai métal. J'ai démontré par des observations exactes (c), qu'elle est toujours attirable à l'aimant; la Chimie a fait des vains efforts pour en séparer le fer, dont sa substance est intimement pénétrée; la platine n'est donc pas un métal simple & parfait, comme l'or & l'argent, puisqu'elle est toujours alliée de fer. De plus, tous les métaux, & sur-tout ceux qu'on appelle *parfaits*, sont très ductiles; tous les alliages au contraire sont aigres; or la platine est plus aigre que la plupart des alliages, & même après plusieurs fontes & dissolutions, elle n'acquiert jamais autant de ductilité que le zinc ou le bismuth, qui cepen-

(c) Voyez dans le premier volume in-4°. des Supplémens, page 301, le Mémoire qui a pour titre : *Observations sur la Platine.*

dant ne sont que des demi-métaux, tous plus aigres que les métaux.

Mais cet alliage où le fer nous est démontré par l'action de l'aimant, étant d'une densité approchante de celle de l'or; j'ai cru être fondé à présumer que la platine n'est qu'un mélange accidentel de ces deux métaux très intimement unis : les essais qu'on a faits depuis ce temps pour tâcher de séparer le fer de la platine & de détruire son magnétisme, ne m'ont pas fait changer d'opinion, la platine la plus pure, celle entr'autres qui a été si bien travaillée par M. le Baron de Sicken-gen (*d*), & qui ne donne aucun signe de magnétisme, devient néanmoins attirable à l'aimant, dès qu'elle est comminuée & réduite en très petites parties; la présence du fer est donc constante dans ce minéral, & la présence

(*d*) La platine, même la plus épurée, contient toujours du fer. M. le comte de Milly, par une lettre datée du 18 Novembre 1781, me marque » qu'ayant oublié pendant trois à quatre ans, un morceau de platine purifiée par M. le Baron de Sicken-gen, & qu'il avoit laissée dans de l'eau forte la plus pure; pendant tout ce temps, il s'y étoit rouillé, & que l'ayant retiré, il avoit étendu la liqueur qui restoit dans le vase, dans un peu d'eau distillée, & qu'y ayant ajouté de l'alkali phlogistique, il avoit obtenu sur-le champ un précipité très abondant, ce qui prouve indubitablement que la platine la plus pure & que M. de Sicken-gen assure être dépouillée de tout fer, en contient encore, & que par conséquent le fer entre dans sa composition.

d'une matière aussi dense que l'or y est également & évidemment aussi constante; & quelle peut être cette matière dense si ce n'est pas de l'or? Il est vrai que jusqu'ici l'on n'a pu tirer de la platine, par aucun moyen, l'or, ni même le fer qu'elle contient, & que pour qu'il y eût sur l'essence de ce minéral démonstration complète, il faudroit en avoir tiré & séparé le fer & l'or, comme on sépare ces métaux après les avoir alliés; mais ne devons-nous pas considérer, & ne l'ai-je pas dit, que le fer n'étant point ici dans son état ordinaire, & ne s'étant uni à l'or qu'après avoir perdu presque toutes ses propriétés, à l'exception de sa densité & de son magnétisme, il se pourroit que l'or s'y trouvât de même dénué de sa ductilité, & qu'il n'eût conservé, comme le fer, que sa seule densité, & dès-lors ces deux métaux qui composent la platine, sont tous deux dans un état inaccessible à notre art, qui ne peut agir sur eux, ni même nous les faire reconnoître en nous les présentant dans leur état ordinaire? Et n'est-ce pas par cette raison que nous ne pouvons tirer ni le fer ni l'or de la platine, ni par conséquent séparer ces métaux, quoiqu'elle soit composée de tous deux? Le fer en effet n'y est pas dans son état ordinaire, mais tel qu'on le voit dans le sablon ferrugineux qui accompagne toujours la platine; ce sablon, quoique très magnétique, est infusible, inattaquable à la rouille, insoluble dans les acides; il a perdu toutes les propriétés par lesquelles nous pouvions l'attaquer, il ne lui est resté que sa densité & son magnétisme, propriétés par les-

quelles nous ne pouvons néanmoins le méconnoître. Pourquoi l'or que nous ne pouvons de même tirer de la platine, mais que nous y reconnoissons aussi évidemment par sa densité, n'auroit-il pas éprouvé comme le fer, un changement qui lui auroit ôté sa ductilité & sa fusibilité; l'un est possible comme l'autre, & ces productions d'accidens, quoique rares, ne peuvent-elles pas se trouver dans la Nature? Le fer en état de parfaite ductilité, est presque infusible, & ce pourroit être cette propriété du fer qui rend l'or dans la platine très réfractaire; nous pouvons aussi légitimement supposer que le feu violent d'un volcan, ayant converti une mine de fer en mâchefer & en sablon ferrugineux magnétique, & tel qu'il se trouve avec la platine, ce feu aura en même temps, & par le même excès de force, détruit dans l'or toute ductilité? Car cette qualité n'est pas essentielle, ni même inhérente à ce métal, puisque la plus petite quantité d'étain ou d'arsenic la lui enlève; & d'ailleurs, fait-on ce que pourroit produire sur ce métal, un feu plus violent qu'aucun de nos feux connus? Pouvons-nous dire si dans ce feu de volcan, qui n'a laissé au fer que son magnétisme, & à l'or sa densité, il n'y aura pas eu des fumées arsenicales qui auront blanchi l'or, & lui auront ôté toute sa ductilité, & si cet alliage du fer & de l'or, imbus de la vapeur d'arsenic, ne s'est pas fait par un feu supérieur à celui de notre art? Devons-nous donc être surpris de ne pouvoir rompre leur union; & doit-on faire un métal nouveau, propre & particu-

lier, une substance simple, d'une matière qui est évidemment mixte, d'un composé formé par accident en deux seuls lieux de la terre, d'un composé qui présente à-la-fois, la densité de l'or & le magnétisme du fer, d'une substance en un mot qui a tous les caractères d'un alliage, & aucun de ceux d'un métal pur?

Mais comme les alliages faits par la Nature, sont encore du ressort de l'Histoire Naturelle, nous croyons devoir, comme nous l'avons fait pour les métaux, donner ici les principales propriétés de la platine : quoique très dense elle est très peu ductile, presque infusible sans addition, si fixe au feu qu'elle n'y perd rien ou presque rien de son poids, inaltérable & résistante à l'action des élémens humides, indissoluble comme l'or, dans tous les acides simples (e), & se laissant dissoudre

(e) *Nota.* M. Tillet, l'un de nos plus savans Académiciens, & très exact Observateur, a reconnu que, quoique la platine soit indissoluble en elle même par les acides simples, elle se dissout néanmoins par l'acide nitreux pur, lorsqu'elle est alliée avec de l'argent & de l'or. Voici la note qu'il a bien voulu me communiquer à ce sujet : » j'ai annoncé, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1779, que la platine soit brute, soit rendue ductile par les procédés connus, est dissoluble dans l'acide nitreux pur, lorsqu'elle est alliée avec une certaine quantité d'or & d'argent. Afin que cet alliage soit complet, il faut le faire par le moyen de la coupelle, & en employant une quantité convenable de plomb. On traite alors, par la

comme lui, par la double puissance des acides nitreux & marins réunis.

L'or mêlé avec le plomb le rend aigre, la platine produit le même effet; mais on a pré-

voie du départ, le bouton composé des trois métaux; comme un mélange simple d'or & d'argent; la dissolution de l'argent & de la platine est complète, la liqueur est transparente, & il ne reste que l'or au fond du matras, soit dans un état de division, si on a mis beaucoup d'argent, soit en forme de cornet bien conservé, si on n'a mis que trois ou quatre parties d'argent égales à celle de l'or. Il est vrai que si on emploie trop de platine dans cette opération, l'or mêlé avec elle la défend un peu des attaques de l'acide nitreux, & il en conserve quelques parties. Il faut un mélange parfait des trois métaux pour que l'opération réussisse complètement: s'il se trouve quelques parties dans l'alliage où il n'y ait pas assez d'argent pour que la dissolution ait lieu, la platine résiste, comme l'or, à l'acide, & reste avec lui dans le précipité; mais, si on ne met dans l'alliage qu'un douzième de platine, ou encore mieux, un vingt-quatrième de l'or qu'on emploie, alors on parvient à dissoudre le total de la platine, & l'or, mis en expérience, ne conserve exactement que son poids. Il n'en est pas ainsi d'un alliage dans lequel il n'entre que de l'argent & de la platine: la dissolution n'en est proprement une que pour l'argent; la liqueur reste trouble & noirâtre, malgré une longue & forte ébullition; il se fait un précipité noir & abondant au fond du matras, qui n'est que de la platine réduite en poudre, & subdivisée en une infinité de particules, comme elle l'étoit dans l'argent avant qu'il fût dissous. Cependant si

tendu qu'elle ne se sépareroit pas en entier du plomb comme l'or, dans la coupelle, au plus grand feu de nos fourneaux, dès-lors le plomb adhère plus fortement à la platine que l'or dont il se sépare en entier, ou presque en entier (f); on peut même reconnoître par l'augmentation de son poids, la quantité de plomb qu'elle a saisi & qu'elle retient si puissamment, que l'opération de la coupelle ne peut l'en séparer; cette quantité, selon M. Schœffer, est de deux ou trois pour cent; cet habile Chimiste, qui le premier a travaillé la platine, dit avec raison, qu'au miroir ar-

on laisse reposer la liqueur pendant quelques jours, elle s'éclaircit & devient d'une couleur brune. qu'elle doit sans doute à quelques parties de la platine qu'elle a dissoutes, ou qu'elle tient en suspension. Il paroît donc que, dans cette opération, c'est à la présence seule de l'or qu'est due la dissolution réelle & assez prompte de la platine par l'acide nitreux pur; que l'argent ne contribue qu'indirectement à cette dissolution; qu'il la facilite à la vérité; mais que sans l'or, il ne sert qu'à procurer une division mécanique de la platine, & encore cette division n'a-t-elle lieu que parce que l'argent dissous lui-même, ne peut plus conserver la platine subdivisée, avec laquelle il faisoit corps ».

(f) » L'or le plus pur ne se sépare jamais parfaitement du plomb dans la coupelle; si vous faites passer un gros d'or fin à la coupelle dans une quantité quelconque de plomb, le bouton d'or, quelque brillant qu'il soit, pésera toujours un peu plus d'un gros ». *Remarque communiquée par M. Tillet.*

dent, c'est-à-dire, à un feu supérieur à celui de nos fourneaux, on vient à bout d'en séparer tout le plomb & de la rendre pure; elle ne diffère donc ici de l'or, qu'en ce qu'étant plus difficile à fondre, elle se coupelle aussi plus difficilement.

En mêlant partie égale de platine & de cuivre, on les fond presque aussi facilement que le cuivre seul, & cet alliage est à-peu-près aussi fusible que celui de l'or & du cuivre; elle se fond un peu moins facilement avec l'argent, il en faut trois parties sur une de platine, & l'alliage qui résulte de cette fonte, est aigre & dur; on peut en retirer l'argent par l'acide nitreux, & avoir ainsi la platine sans mélange, mais néanmoins avec quelque perte: elle peut de même se fondre avec les autres métaux; & ce qui est très remarquable, c'est que le mélange d'une très petite quantité d'arsenic, comme d'une vingtième ou d'une vingt-quatrième partie, suffit pour la faire fondre presque aussi aisément que nous fondons le cuivre; il n'est pas même nécessaire d'ajouter des fondans à l'arsenic, comme lorsqu'on le fond avec le fer ou le cuivre, il suffit seul pour opérer très promptement la fusion de la platine, qui cependant n'en devient que plus aigre & plus cassante: enfin lorsqu'on la mêle avec l'or, il n'y a pas moyen de les séparer sans intermède, parce que la platine & l'or sont également fixes au feu, & ceci prouve encore que la nature de la platine tient de très près à celle de l'or: ils se fondent ensemble assez aisément; leur union est toujours intime &

constante, & de même qu'on remarque des surfaces dorées dans la platine qui nous vient en grenailles on voit aussi des filets ou petites veines d'or dans la platine fondue; quelques Chimistes prétendent même que l'or est un dissolvant de la platine, parce qu'en effet, si l'on ajoute de l'or à l'eau régale, la dissolution de la platine se fait beaucoup plus promptement & plus complètement, & ceci, joint à ce que nous avons dit de sa dissolution par l'acide nitreux, est encore une preuve & un effet de la grande affinité de la platine avec l'or; on a trouvé néanmoins le moyen de séparer l'or de la platine, en mêlant cet alliage avec l'argent (*a*), & ce moyen est assez sûr

(*g*) » Lorsqu'on a mêlé de l'or avec de la platine, il y a un moyen sûr de les séparer, celui du départ, en ajoutant au mélange trois fois autant d'argent, ou environ, qu'il y a d'or; l'acide nitreux dissout l'argent & la platine, & l'or tout entier en est séparé; on verse ensuite de l'acide marin sur la liqueur chargée de l'argent & de la platine, sur-le-champ on a un précipité de l'argent seul; &, comme on a formé par-là une eau régale, la platine n'en est que mieux maintenue dans la liqueur qui furnage l'argent précipité. Pour obtenir ensuite la platine, on fait évaporer sur un bain de sable la liqueur qui la contient, & on traite le résidu par le flux noir, en y ajoutant de la chaux de cuivre propre à rassembler ces particules de platine; on lamine après cela le bouton de cuivre qu'on a retiré de l'opération, & on le fait dissoudre à froid dans de l'esprit de nitre affoibli; la platine se précipite au fond du matras, & après un recuit, elle

pour qu'on ne doive plus craindre de voir le titre de l'or altéré par le mélange de la platine.

L'or est précipité de sa dissolution par le vitriol de fer, & la platine ne l'est pas; ceci fournit un moyen de séparer l'or de la platine, s'il s'y trouvoit artificiellement allié, mais cet intermède ne peut rien sur leur alliage naturel. Le mercure qui s'amalgame si puissamment avec l'or, ne s'unit point avec la platine; ceci fournit un second moyen de reconnoître l'or falsifié par le mélange de la platine; il ne faut que réduire l'alliage en poudre, & la présenter au mercure qui s'emparera de toutes les particules d'or, & ne s'attachera point à celle de la platine.

s'annonce avec ses caractères métalliques, mais avec un déchet de moitié ou environ, sur la quantité de platine qu'on a employée. Voilà le procédé que j'ai suivi & par lequel on voit que je n'ai rien pu perdre par un défaut de soins; après des opérations répétées, on parvient à réduire la platine à peu de grains, & enfin à la perdre totalement. Ces expériences annoncent que la platine se décompose & n'est pas un métal simple; la matière noire & ferrugineuse se montre à chaque opération, & se trouve mêlée avec celle qui a conservé l'état métallique; cette matière noirâtre, qui n'a pu reprendre les caractères métalliques, est fort légère & ne se précipite qu'avec peine; on ne croiroit jamais qu'elle eût appartenu à un métal aussi pesant que la platine; quatre ou cinq grains de cette matière décomposée ont le volume d'une noisette ».

Note de M. Tillet.

Ces différences entre l'or & la platine, sont peu considérables en comparaison des rapports de nature que ces deux substances ont l'une avec l'autre ; la platine ne s'est trouvée que dans des mines d'or, & seulement dans deux endroits particuliers, & quoique tirée de la même mine, sa substance n'est pas toujours la même ; car, en essayant sous le marteau plusieurs grains de platine, telle qu'on nous l'envoie, j'ai reconnu que quelques-uns de ces grains s'étendoient assez facilement, tandis que d'autres se brisoient sous une percussion égale ; cela seul suffiroit pour faire voir que ce n'est point un métal natif & d'une nature univoque, mais un mélange équivoque, qui se trouve plus ou moins aigre, selon la quantité & la qualité des matières alliées

Quoique la platine soit blanche à peu-près comme l'argent, sa dissolution est jaune, & même plus jaune que celle de l'or ; cette couleur augmente encore à mesure que la dissolution se sature, & devient à-la-fois tout-à-fait rouge ; cette dernière couleur ne provient-elle pas du fer toujours uni à la platine (*b*) ? En faisant évaporer lentement cette

(*h*) La platine se dissout dans l'eau régale, qui doit être composée de parties égales d'acide nitreux & d'acide marin. Il en faut environ seize parties pour une partie de platine, & il faut qu'elle soit aidée de la chaleur. . . La dissolution prend une couleur jaune qui passe au rouge-brun-foncé ; il reste au fond du vaisseau des matières étrangères qui étoient mêlées à la platine, & particulièrement

dissolution, on obtient un sel cristallisé, semblable au sel d'or ; la dissolution noircit de même la peau, & laisse aussi précipiter la platine, comme l'or, par l'éther & par les autres huiles éthérées ; enfin son sel reprend, comme celui de l'or, son état métallique, sans addition ni secours.

Le produit de la dissolution de la platine paroît différer de l'or dissous, en ce que le précipité de platine, fait par l'alkali volatil, ne devient pas fulminant comme l'or ; mais aussi peut-être que si l'on joignoit une petite quantité de fer à la dissolution d'or, le précipité ne seroit pas fulminant ; je présume de même que c'est par une cause semblable que le précipité de la platine par l'étain, ne se colore pas de pourpre comme celui de l'or ; & dans le vrai, ces différences sont si légères en comparaison des grands & vrais rapports que la platine a constamment avec l'or, qu'elles ne suffisent pas à beaucoup près pour faire un métal à part & indépendant, d'une matière qui n'est très-vraisemblablement qu'altérée par le mélange du fer & de quelques vapeurs arsénicales ; car, quoique notre art ne puisse rendre à ces deux métaux altérés leur première essence, il ne faut pas conclure de son

rement du sable magnétique. La dissolution de la platine fournit, par le refroidissement, de petits cristaux opaques de couleur jaune & d'une saveur âcre ; ces cristaux se fondent imparfaitement au feu, l'acide se dissipe, & il reste une chaux grise-obscur. *Elémens de Chimie, par M. de Morveau, tome II, pages 266 & 267.*

impuissance à l'impossibilité; ce seroit prétendre que la Nature n'a pu faire ce que nous ne pouvons défaire, & nous devrions plutôt nous attacher à l'imiter qu'à la contredire.

Aucun acide simple, ni même le sublimé corrosif ni le soufre n'agissent pas plus sur la platine que sur l'or, mais le foie du soufre les dissout également; toutes les substances métalliques la précipitent comme l'or, & son précipité conserve & même sa couleur & son brillant métallique; elle s'allie comme l'or avec tous les métaux & les demi-métaux.

La différence la plus sensible qu'il y ait entre les propriétés secondaires de l'or & de la platine, c'est la facilité avec laquelle il s'amalgame avec le mercure, & la résistance que la platine oppose à cette union; il me semble que c'est par le fer & par l'arsenic, dont la platine est intimement pénétrée, que l'or aura perdu son attraction avec le mercure qui, comme l'on sait, ne peut s'amalgame avec le fer, & encore moins avec l'arsenic; je suis donc persuadé qu'on pourra toujours donner la raison de toutes ces différences, en convenant avec moi que la platine est un or dénaturé par le mélange intime du fer & d'une vapeur d'arsenic.

La platine mêlée en parties égales avec l'or, exige un feu violent pour se fondre; l'alliage est blanchâtre, dur, aigre & cassant; néanmoins en le faisant recuire, il s'étend un peu sous le marteau; si on met quatre parties d'or sur une de platine, il ne faut pas un si grand degré de feu pour les fondre, l'alliage conserve à-peu-près la couleur de l'or, & l'on

a observé qu'en général , l'argent blanchit l'or beaucoup plus que la platine; cet alliage de quatre parties d'or sur une de platine , peut s'étendre en lames minces sous le marteau.

Pour fondre la platine & l'argent mêlés en parties égales , il faut un feu très violent , & cet alliage est moins brillant & plus dur que l'argent pur , il n'a que peu de ductilité , sa substance est grenue , les grains en sont assez gros , & paroissent mal liés ; & lors même que l'on met sept ou huit parties d'argent sur une de platine , le grain de l'alliage est toujours grossier ; on peut par ce mélange faire cristalliser très aisément l'argent en fusion (c) , ce qui démontre le peu d'affinité de ce métal avec la platine , puisqu'il ne contracte avec elle qu'une union imparfaite.

Il n'en est pas de même du mélange de la platine avec le cuivre , c'est de tous les métaux celui avec lequel elle se fond le plus

(i) » Les cristallisations constantes de l'argent où il est entré de la platine , semblent indiquer réellement le peu d'affinité qu'il y a entre ces deux métaux , il paroît que l'argent tend à se séparer de la platine. On a infailliblement des cristallisations d'argent bien prononcées , en fondant huit parties d'argent pur avec une partie de platine , & en les passant à la coupelle. J'ai remis , pour le Cabinet du Roi , des boutons de deux gros ainsi cristallisés à leur surface ; la loupe la moins forte d'un microscope fait distinguer nettement les petites pyramides de l'argent ».
Remarque communiquée par M. Tillet.

facilement; mêlés à parties égales, l'alliage en est dur & cassant; mais si l'on ne met qu'une huitième ou une neuvième partie de platine, l'alliage est d'une plus belle couleur que celle du cuivre; il est aussi plus dur, & peut recevoir un plus beau poli, il résiste beaucoup mieux à l'impression des élémens humides, il ne donne que peu ou point de vert-de-gris, & il est assez ductile pour être travaillé à-peu-près comme le cuivre ordinaire. On pourroit donc, en alliant le cuivre & la platine dans cette proportion, essayer d'en faire des vases de cuisine, qui pourroient se passer d'éramage, & qui n'auroient aucune des mauvaises qualités du cuivre, de l'étain & du plomb.

La platine, mêlée avec quatre ou cinq fois autant de fonte de fer, donne un alliage plus dur que cette fonte, & encore moins sujet à la rouille, il prend un beau poli; mais il est trop aigre pour pouvoir être mis en œuvre comme l'alliage du cuivre. M. Lewis, auquel on doit ces observations, dit aussi que la platine se fond avec l'étain en toutes proportions, depuis parties égales jusqu'à vingt-quatre parties d'étain sur une de platine, & que ces alliages sont d'autant plus durs & plus aigres, que la platine est en plus grande quantité, en sorte qu'il ne paroît pas qu'on puisse les travailler: il en est de même des alliages avec le plomb, qui même exigent un feu plus violent que ceux avec l'étain. Cet habile Chimiste a encore observé que le plomb & l'argent ont tant de peine à s'unir avec la

platine, qu'il tombe toujours une bonne partie de la platine au fond du creuset, dans sa fusion avec ces deux métaux, qui de tous ont par conséquent le moins d'affinité avec ce minéral.

Le bismuth, comme le plomb, ne s'allie qu'imparfaitement avec la platine, & l'alliage qui en résulte est cassant au point d'être friable : mais de la même manière que dans les métaux, le cuivre est celui avec lequel la platine s'unit le plus facilement, il se trouve que des demi-métaux, c'est le zinc avec lequel elle s'unit aussi le plus parfaitement ; cet alliage de la platine & du zinc ne change point de couleur, & ressemble au zinc pur ; il est seulement plus ou moins bleuâtre, selon la proportion plus ou moins grande de la platine dans le mélange, il ne se ternit point à l'air, mais il est plus aigre que le zinc qui, comme l'on sait, s'étend sous le marteau : ainsi cet alliage de la platine & du zinc, quoique facile, n'offre encore aucun objet d'utilité ; mais si l'on mêle quatre parties de laiton ou cuivre jaune avec une partie de platine, l'union paroît s'en faire d'une manière intime, la substance de l'alliage est compacte & fort dure ; le grain en est très fin & très ferré, & il prend un poli vif qui ne se ternit point à l'air ; sans être bien ductile, cet alliage peut néanmoins s'étendre assez sous le marteau, pour pouvoir s'en servir à faire des miroirs de télescope, & d'autres petits ouvrages dont le poli doit résister aux impressions de l'air.

J'ai

J'ai cru pouvoir avancer il y a quelques années (k), & je crois pouvoir soutenir encore aujourd'hui, que la platine n'est point un métal pur, mais seulement un alliage d'or & de fer, produit accidentellement & par des circonstances locales; comme tous nos Chimistes, d'après MM. Schœffer & Lewis, avoient sur cela pris leur parti, qu'ils en avoient parlé comme d'un nouveau métal parfait, ils ont cherché des raisons contre mon opinion, & ces raisons m'ont paru se réduire à une seule objection que je tâcherai de ne pas laisser sans réponse : « Si la platine, dit un de nos plus habiles Chimistes (l), étoit un alliage d'or & de fer, elle devrait reprendre les propriétés de l'or à proportion qu'on détruiroit, & qu'on lui enleveroit une plus grande quantité de son fer, & il arrive précisément le contraire; loin d'acquiescer la couleur jaune, elle n'en devient que plus blanche, & les propriétés par lesquelles elle diffère de l'or, n'en sont que plus marquées. » Il est très vrai que si l'on mêle de l'or avec du fer dans leur état ordinaire, on pourra toujours les séparer en quelque dose qu'ils soient alliés, & qu'à mesure qu'on détruira & enlèvera le fer, l'alliage reprendra la couleur de l'or, & que ce dernier métal reprendra lui-même toutes ses propriétés dès que le fer en fera séparé; mais

(k) Supplémens, tome I, in-4°. pages 301 & suiv.

(l) M. Macquer.

n'ai-je pas dit & répété que le fer, qui se trouve si intimement uni à la platine, n'est pas du fer dans son état ordinaire de métal, qu'il est au contraire, comme le sablon ferrugineux, qui se trouve mêlé avec la platine, presque entièrement dépouillé de ses propriétés métalliques, puisqu'il est presque infusible, qu'il résiste à la rouille, aux acides, & qu'il ne lui reste que la propriété d'être attirable à l'aimant: dès lors l'objection tombe, puisque le feu ne peut rien sur cette sorte de fer; tous les ingrédiens, toutes les combinaisons chimiques ne peuvent ni l'altérer ni le changer, ni lui ôter sa qualité magnétique, ni même le séparer en entier de la platine avec laquelle il reste constamment & intimement uni; & quoique la platine conserve sa blancheur & ne prenne point la couleur de l'or, après toutes les épreuves qu'on lui a fait subir, cela n'en prouve que mieux que l'art ne peut altérer sa nature; sa substance est blanche & doit l'être en effet, en la supposant, comme je le fais, composée d'or dénaturé par l'arsenic, qui lui donne cette couleur blanche, & qui, quoique très volatil, peut néanmoins y être très fixément uni, & même plus intimement qu'il ne l'est dans le cuivre dont on fait qu'il est très difficile de le séparer.

Plus j'ai combiné les observations générales & les faits particuliers sur la nature de la platine, plus je me suis persuadé que ce n'est qu'un mélange accidentel d'or imbu de vapeurs arsenicales, & d'un fer brûlé autant qu'il est possible, auquel le feu a par consé-

quent enlevé toutes les propriétés métalliques, à l'exception de son magnétisme ; je crois même que les Physiciens qui réfléchiront sans préjugé sur tous les faits que je viens d'exposer, seront de mon avis, & que les Chimistes ne s'obstineront pas à regarder comme un métal pur & parfait, une matière qui est évidemment alliée avec d'autres substances métalliques. Cependant voyons encore de plus près les raisons sur lesquelles ils voudroient fonder leur opinion.

En recherchant les différences de l'or & de la platine jusques dans leur décomposition, on a observé, 1°. que la dissolution de la platine dans l'eau régale ne teint pas la peau, les os, les marbres & pierres calcaires en couleur pourpre, comme le fait la dissolution de l'or, & que la platine ne se précipite pas en poudre couleur de pourpre, comme l'or précipité par l'étain ; mais ceci doit-il nous surprendre, puisque la platine est blanche & que l'or est jaune ? 2°. L'esprit-de-vin & les autres huiles essentielles, ainsi que le vitriol de fer, précipitent l'or & ne précipitent pas la platine ; mais il me semble que cela doit arriver, puisque la platine est mêlée de fer avec lequel le vitriol martial & les huiles essentielles ont plus d'affinité qu'avec l'eau régale, & qu'en ayant moins avec l'or, elles le laissent se dégager de sa dissolution. 3°. Le précipité de la platine par l'alkali volatil, ne devient pas fulminant comme celui de l'or, cela ne doit pas encore nous étonner ; car cette précipitation produite par l'alkali, est plus qu'imparfaite, attendu que la dissolution

reste toujours colorée & chargée de platine ; qui, dans le vrai , est plutôt calcinée que dissoute dans l'eau régale : elle ne peut donc pas , comme l'or dissous & précipité , saisir l'air que fournit l'alkali volatil , ni par conséquent devenir fulminante. 4°. La platine traitée à la coupelle , soit par le plomb , le bismuth ou l'antimoine , ne fait point l'éclair comme l'or , & semble retenir une portion de ces matières ; mais cela ne doit-il pas nécessairement arriver , puisque sa fusion n'est pas parfaite , & qu'un mélange avec une matière déjà mélangée , ne peut produire une substance pure ; telle que celle de l'or , quand il fait l'éclair ? Ainsi toutes ces différences , loin de prouver que la platine est un métal simple & différent de l'or , semblent démontrer au contraire , que c'est un or dénaturé par l'alliage intime d'une matière ferrugineuse également dénaturée ; & si notre art ne peut rendre à ces métaux leur première forme , il ne faut pas en conclure que la substance de la platine ne soit pas composée d'or & de fer , puisque la présence du fer y est démontrée par l'aimant , & celle de l'or par la balance.

Avant que la platine fût connue en Europe ; les Espagnols , & même les Américains , l'avoient fondue en la mêlant avec des métaux , & particulièrement avec le cuivre & l'arsenic ; ils en avoient fait différens petits ouvrages qu'ils donnoient à plus bas prix que de pareils ouvrages en argent ; mais avec quelque métal qu'on puisse allier la platine , elle en détruit ou du moins diminue toujours la ductilité ;

elle les rend tous aigres & cassans ; ce qui semble prouver qu'elle contient une petite quantité d'arsenic , dont on fait qu'il ne faut qu'un grain pour produire cet effet sur une masse considérable de métal : d'ailleurs il paroît que , dans ces alliages de la platine avec les métaux , la combinaison des substances ne se fait pas d'une manière intime , c'est plutôt une agrégation qu'une union parfaite ; & cela seul suffit pour produire l'aigreur de ces alliages.

M. de Morveau , aussi savant Physicien qu'habile Chimiste , dit avec raison , que la densité de la platine (*m*) n'est pas constante , qu'elle varie même suivant les différens procédés qu'on emploie pour la fondre , quoiqu'elle n'y prenne certainement aucun alliage (*n*) ; ce fait ne démontre-t-il pas deux choses ? la première , que la densité est ici d'autant moindre que la fusion est plus imparfaite , & qu'elle seroit peut-être égale à celle de l'or , si l'on pouvoit réduire la platine en fonte parfaite ; c'est ce que nous avons tâché de faire en en faisant passer quelques

(*m*) Selon M. Briffon , la platine en grenaille ne pèse que 1092 livres 2 onces le pied cube , tandis que la platine fondue & écouée pèse 1423 livres 9 onces , ce qui surpasse la densité de l'or battu & écroui , qui ne pèse que 1355 livres 5 onces. Si cette détermination est exacte , on doit en inférer que la platine fondue est susceptible d'une plus grande compression que l'or.

(*n*) *Elémens de Chimie, tome I, page 119.*

livres à travers les charbons dans un fourneau d'aspiration (o) : la seconde, c'est que cet alliage de fer & d'or, produit par un accident de nature, n'est pas, comme les métaux,

(o) » Il est impossible de fondre la platine ou or blanc dans un creuset, sans addition. Il résiste à un feu aussi vif, & même plus fort que celui qui fond les meilleurs creusets. Il fondroit beaucoup plus aisément sur les charbons, sans creuset; mais on ne peut le traiter ainsi, quand on n'en a pas une livre, & j'étois dans ce cas. Le phlogistique des charbons ne contribue en aucune manière à la fusion de ce métal; mais leur chaleur animée, par le soufflet de forge, est beaucoup plus forte que celle du creuset ». *Description de l'or blanc, &c. par M. Schæffer, Journal étranger, mois de Novembre 1757.* — J'ai pensé sur cela comme M. Schœffer, & j'ai cru que je viendrois à bout de fondre parfaitement la platine en la faisant passer à travers les charbons ardents, & en assez grande quantité pour pouvoir la recueillir en fonte; M. de Morveau a bien voulu conduire cette opération en ma présence; pour cela, nous avons fait construire, au mois d'Août dernier, 1781, une espèce de haut fourneau de treize pieds huit pouces de hauteur totale divisée en quatre parties égales; savoir, la partie inférieure, de forme cylindrique, de vingt pouces de haut sur vingt pouces de diamètre, formée de trois dalles de pierre calcaire posées sur une pierre de même nature, creusée légèrement en fond de chaudière, ce cylindre étoit percé vers le bas de trois ouvertures disposées aux sommets d'un triangle équilatéral inscrit; chacune de ces ouvertures étoit de huit pouces de longueur sur dix de hauteur, &

d'une densité constante, mais d'une densité variable, & réellement différente suivant les circonstances, en sorte que telle platine est plus ou moins pesante que telle autre, tan-

défendue à l'extérieur par des murs en brique, à la manière des gardes-tirans des fours à porcelaine.

La seconde partie du fourneau formée de dalles de même pierre, étoit en cône de douze pouces de hauteur, ayant au bas vingt pouces de diamètre & neuf pouces au-dessus; les dalles de ces deux parties étoient entretenues par des cercles de fer.

La troisième partie formant un tuyau de neuf pouces de diamètre & de cinq pieds de long, fut construite en briques.

Un tuyau de tôle de neuf pouces de diamètre & six pieds de hauteur, placé sur le tuyau de briques, formoit la quatrième & dernière partie du fourneau; on avoit pratiqué une porte vers le bas pour la commodité du chargement.

Ce fourneau ainsi construit, on mit le feu vers les quatre heures du soir, il tira d'abord assez bien; mais ayant été chargé de charbon jusqu'aux deux tiers du tuyau de briques, le feu s'éteignit, & on eût assez de peine à le rallumer & à faire descendre les charbons qui s'engorgeoient; l'humidité eut sans doute aussi quelque part à cet effet; ce ne fut qu'à minuit que le tirage se rétablit, on l'entretient jusqu'à huit heures du matin en chargeant de charbon à la hauteur de cinq pieds seulement, & bouchant alternativement un des tirsards pour augmenter l'activité des deux autres.

Alors on jeta dans ce fourneau treize onces de platine mêlée avec quatre livres de verre de bouteille pulvérisé

dis que dans tout vrai métal, la densité est égale dans toutes les parties de la substance.

M. de Morveau a reconnu, comme moi &

& tamisé, & on continua de charger de charbon à la même hauteur de cinq pieds au-dessus du fond.

Deux heures après on ajouta même quantité de platine & de verre pilé.

On aperçut vers le midi quelques scories à l'ouverture des tifsards; elles étoient d'un verre grossier, tenace, pâteux, & présentoient à leur surface des grains de platine non attaqués; on fit rejeter dans le fourneau toutes celles que l'on put tirer.

On essaya de boucher à la fois deux tifsards, & l'élévation de la flamme fit voir que le tirage en étoit réellement augmenté, mais les cendres qui s'amonceloient au fond, arrêtant le tirage, on prit le parti de faire jouer un très gros soufflet en introduisant la buse dans un des tifsards, les autres bouchés, & pour lors on enleva le tuyau de tôle qui devenoit inutile.

On reconnut vers les cinq heures du soir que les cendres étoient diminuées; les scories mieux fondues contenoient une infinité de petits globules de platine; mais il ne fut pas possible d'obtenir un laitier assez fluide pour permettre la réunion des petits culots métalliques; on arrêta le feu à minuit.

Le fourneau ayant été ouvert après deux jours de refroidissement, on trouva sur le fond une masse de scories grossières, formées des cendres vitrifiées & de quelques matières étrangères portées avec le charbon, la platine y étoit disséminée en globules de différentes grosseurs, quelques-uns du poids de vingt-cinq à trente grains, tous

avec

avec moi , que la platine est en elle-même magnétique , indépendamment du sablon ferrugineux dont elle est extérieurement mêlée , & quelquefois environnée ; comme cette observation a été contredite , & que Schœffer a prétendu qu'en faisant seulement rougir la platine , elle cessoit d'être attirable à l'aimant ; que d'autres Chimistes en grand nombre ont dit qu'après la fonte elle étoit absolument insensible à l'action magnétique , nous ne pouvons nous dispenser de présenter ici le résultat des expériences , & les faits relatifs à ces assertions.

très attirables à l'aimant : on observera dans quelques parties des scories , une espèce de cristallisation en rayons divergens , comme l'asbeste ou l'hématite striée. La chaleur avoit été si violente , que dans tout le pourtour intérieur , la pierre du fourneau étoit complètement calcinée de trois pouces & demi d'épaisseur , & même entamée en quelques endroits par la vitrification.

Les scories pulvérisées furent débarrassées par un lavage en grande eau , de toutes les parties de chaux & même d'une portion de la terre. On mit toute la matière restante dans un très grand creuset de plomb noir , avec une addition de six livres d'alkali extemporané ; ce creuset fut placé devant les soufflets d'une chaufferie ; en moins de six heures le creuset fut percé du côté du vent ; & il fallut arrêter le feu , parce que la matière qui en sortoit couloit au-devant des soufflets.

On reconnut le lendemain à l'ouverture du creuset que la masse vitreuse qui avoit coulé & qui étoit encore attachée au creuset , tenoit une quantité de petits culots de

MM. Macquer & Baumé assurent avoir reconnu : « Qu'en poussant à un très grand feu » pendant cinquante heures la coupellation » de la platine, elle avoit perdu de son poids, » ce qui prouve que tout le plomb avoit passé » à la coupelle avec quelque matière qu'il » avoit enlevée, d'autant que cette platine » passée à cette forte épreuve de coupelle » étoit devenue assez ductile pour s'étendre » sous le marteau » (p). Mais s'il étoit bien constant que la platine perdit de son poids à la coupellation, & qu'elle en perdit d'autant plus que le feu est plus violent & plus

platine du poids de soixante à quatre-vingts grains chacun ; & qui étoient formés de globules refondus ; ces culots étoient de même très magnétiques, & plusieurs présentoient à leur surface des élémens de cristallisation. Le reste de la platine étoit à peine aglutiné.

On pulvérisera grossièrement toute la masse, & en y promenant le barreau aimanté, on en retira près de onze onces de platine, tant en globules qu'en poussière métallique ; cette expérience fut faite aux forges de Buffon, & en même temps nous répétâmes, dans mon laboratoire de Montbard, l'expérience de la platine malléable ; on fit dissoudre un globule de platine dans l'eau régale ; on précipita la dissolution par le sel ammoniac, le précipité mis dans un creuset au feu d'une petite forge, fut promptement revivifié, quoique sans fusion complète. Il s'étendit très bien sous le marteau ; & les parcelles, atténuées & divisées dans le mortier d'agate, se trouvèrent encore sensibles à l'aimant.

(p) Dictionnaire de Chimie, article *Platine*.

long-temps continué ; cette coupellation de cinquante heures n'étoit encore qu'imparfaite, & n'a pas réduit la platine à son état de pureté : « On n'étoit pas encore parvenu, dit » avec raison M. de Morveau, à achever la coupellation de la platine, lorsque nous avons » fait voir qu'il étoit possible de la rendre » complète au moyen d'un feu de la dernière » violence. M. de Buffon a inséré dans ses » Supplémens (q) le détail de ces expériences qui ont fourni un bouton de platine » pure, & absolument privée de plomb & » de tout ce qu'il auroit pu scorifier ; & il » faut observer que cette platine manifesta » encore un peu de sensibilité à l'action du » barreau aimanté lorsqu'elle fut réduite en » poudre, ce qui annonce que cette propriété » lui est essentielle, puisqu'elle ne peut dépendre ici de l'alliage d'un fer étranger (r). »

(q) Supplément à l'Histoire Naturelle, tome I, in-4°.

(r) Elémens de Chimie, tome I, page, 219. » Il n'est pas possible, dit ailleurs M. de Morveau, de supposer que la portion de platine d'abord traitée par le nitre & ensuite par l'acide vitriolique, fût un fer étranger à la platine elle-même, puisqu'il est évident qu'il auroit été calciné à la première détonation, & que nous avons eu l'attention de ne soumettre à la seconde opération que la platine qui avoit reçu le brillant métallique ; cette réflexion nous a engagés à traiter une troisième fois les cinq cents grains restans, & le résultat a été encore plus satisfaisant. Le creuset ayant été tenu plus long-temps au feu, la platine étoit comme aglutiné au-dessous de la matière saline, la

On ne doit donc pas regarder la platine comme un métal pur, simple & parfait, puisqu'en la purifiant autant qu'il est possible, elle contient toujours des parties de fer qui la rendent sensible à l'aimant. M. de Morveau a fondu la platine, sans addition d'aucune matière métallique, par un fondant composé de huit parties de verre pulvérisé, d'une partie de borax calciné, & d'une demi-partie de poussière de charbon. Ce fondant vitreux & salin fond

lessive étoit plus colorée & comme verdâtre, & la poussière noire plus abondante : l'acide vitriolique, bouilli sur ce qui étoit resté sur le filtre, étoit sensiblement plus chargé, & la platine en état de métal, réduite à trente-cinq grains, compris quelques écailles qui avoient l'apparence de fer brûlé, & qui étoient beaucoup plus larges qu'aucun des grains de platine. Une autre circonstance bien digne de remarque, c'est que dans ces trente-cinq grains on découvre aisément, à la seule vue, nombre de paillettes de couleur d'or, tandis qu'auparavant nous n'en avions aperçu aucune, même avec le secours de la loupe.

Nous avons fait digérer dans l'eau régale la poussière noire qui avoit été séparée par les lavages ; elle a fourni une dissolution passablement chargée, qui avoit tous les caractères d'une dissolution de platine, qui a donné sur-le-champ un beau précipité jaune-pâle, par l'addition de la dissolution du sel ammoniac, ce qui n'arrive pas à la dissolution de feu dans le même acide mixte ; la liqueur prussienne saturée l'a colorée en vert, & la fécule bleue a été plusieurs jours à se rassembler ». *Elémens de Chimie*, par M. de Morveau, tome II, pages 155 & suiv.

également les mines de fer & celles de tous les autres métaux (f), & après cette fusion où il n'entre ni fer ni aucun autre métal, la platine broyée dans un mortier d'agate étoit encore attirable à l'aimant. Ce même habile Chimiste est le premier qui soit venu à bout d'allier la platine avec le fer forgé, au moyen du fondant que nous venons d'indiquer : cet alliage du fer forgé avec la platine, est d'une extrême dureté, il reçoit un très-beau poli qui ne se ternit point à l'air, & ce seroit la matière la plus propre de toutes à faire des miroirs de télescope (t).

Je pourrois rapporter ici les autres expériences par lesquelles M. de Morveau s'est assuré que le fer existe toujours dans la platine la plus purifiée; on les lira avec satisfaction dans son excellent Ouvrage (u); on y trouvera entr'autres choses utiles, l'indication d'un moyen sûr & facile de reconnoître si l'or a été falsifié par le mélange de la platine; il suffit pour cela de faire dissoudre

(s) Idem, tome I, page 227.

(t) La platine est de tous les métaux le plus propre à faire les miroirs des télescopes, puisqu'elle résiste, aussi bien que l'or, aux vapeurs de l'air, qu'elle est compacte fort dense, sans couleur & plus dure que l'or, que le défaut de ces deux propriétés rend inutile pour cet usage. *Description de l'or blanc, par M. Schæffer; Journal étranger, mois de Novembre 1757.*

(u) Voyez les Elémens de Chimie, tome II, pages 57 & suivantes.

dans l'eau régale, une portion de cet or suspect, & d'y jeter quelques gouttes d'une dissolution de sel ammoniac, il n'y aura aucun précipité si l'or est pur, & au contraire, il se fera un précipité d'un beau jaune, s'il est mêlé de platine; on doit seulement avoir attention de ne pas étendre la dissolution dans beaucoup d'eau (x); c'est en traitant le précipité de la platine, par une dissolution concentrée de sel ammoniac, & en lui faisant subir un feu de la dernière violence, qu'on peut la rendre assez ductile pour s'étendre sous le marteau, mais dans cet état de plus grande pureté, lorsqu'on la réduit en poudre, elle est encore attirable à l'aimant; la platine est donc toujours mêlée de fer, & dès-lors on ne doit pas la regarder comme un métal simple : cette vérité, déjà bien constatée, se confirmera encore par toutes les expériences qu'on voudra tenter pour s'en assurer. M. Margraff a précipité la platine par plusieurs substances métalliques; aucune de ces précipitations ne lui a donné la platine en état de métal, mais toujours sous la forme d'une poudre brune; ce fait n'est pas le moins important de tous les faits qui mettent ce minéral hors de la classe des métaux simples.

M. Lewis assure que l'arsenic dissout aisément la platine; M. de Morveau, plus exact dans ses expériences, a reconnu que cette

(x) Voyez les *Elémens de Chimie*, tome II, pages 269 & 314.

dissolution n'étoit qu'imparfaite, & que l'arsenic corrodoit plutôt qu'il ne dissolvoit la platine, & de tous les essais qu'il a faits sur ces deux minéraux, joints ensemble, il conclut qu'il y a entr'eux une très grande affinité, « ce qui ajoute, dit-il, aux faits qui » établissent déjà tant de rapports entre la » platine & le fer; » mais ce dernier fait ajoute aussi un degré de probabilité à mon idée, sur l'existence d'une petite quantité d'arsenic dans cette substance composée de fer & d'or.

A tous ces faits qui me semblent démontrer que la platine n'est point un métal pur & simple, mais un mélange de fer & d'or tous deux altérés, & dans lequel ces deux métaux sont intimement unis, je dois ajouter une observation qui ne peut que les confirmer : il y a des mines de fer, tenant or & argent, qu'il est impossible même avec seize parties de plomb, de réduire en scories fluides; elles sont toujours pâteuses & filantes, & par conséquent l'or & l'argent qu'elles contiennent, ne peuvent s'en séparer pour se joindre au plomb. On trouve en une infinité d'endroits, des sables ferrugineux tenant de l'or; mais jusqu'à présent on n'a pu, par la fonte en grand, en séparer assez d'or pour payer les frais; le fer qui se ressuscite retient l'or, ou bien l'or reste dans les scories (y); cette

(y) Traité de la fonte des mines de Schlutter, *tome I*, pages 183 & 184. — *Nota.* On doit néanmoins observer

union intime de l'or avec le fer dans ces sablons ferrugineux , qui , tous sont très magnétiques & semblables au sablon de la platine , indiquent que cette même union peut bien être encore plus forte dans la platine où l'or a souffert , par quelques vapeurs arsenicales , une altération qui l'a privé de sa ductilité : & cette union est d'autant plus difficile à rompre , que ni l'un ni l'autre de ces métaux , n'existe dans la platine en leur état de nature , puisque tous deux y sont dénués de la plupart de leurs propriétés métalliques.

« Toutes les expériences que j'ai faites sur » la platine , m'écrit M. Tillet , me conduisent » à croire qu'elle n'est point un métal simple , que le fer y domine , mais qu'elle ne » *contient point d'or.* » Quelque confiance que j'aie aux lumières de ce savant Académicien ; je ne puis me persuader que la partie dense de la platine , ne soit pas essentiellement de l'or , mais de l'or altéré , & auquel notre art n'a pu jusqu'à présent rendre sa première forme : ne seroit-il pas plus qu'étonnant qu'il

que le procédé indiqué par M. Hellot , d'après Schlutter ; n'est peut-être pas le meilleur qu'on puisse employer pour tirer l'or & l'argent du fer. M. de Grignon dit qu'il faut scorifier par le soufre , rafraîchir par le plomb & coupler ensuite ; il assure que le sieur Vatin a tiré l'or du fer avec quelque bénéfice , & qu'il en a traité dans un an quarante milliers qui venoient des forges de M. de la Blouze en Nivernois & Berry , d'une veine de fer qui a cessé de fournir de ce minéral aurifère.

existât en deux seuls endroits du monde, une matière aussi pesante que l'or, qui ne seroit pas de l'or? & que cette matière si dense qu'on voudroit supposer différente de l'or, ne se trouvât néanmoins que dans des mines d'or? je le répète, si la platine se trouvoit, comme les autres métaux, dans toutes les parties du monde, si elle se trouvoit en mines particulières, & dans d'autres mines que celles d'or, je pourrois penser alors avec M. Tillet, qu'elle ne contient point d'or, & qu'il existe en effet une autre matière à-peu-près aussi dense que l'or dont elle seroit composée avec un mélange de fer, & dans ce cas, on pourroit la regarder comme un septième métal, sur-tout si l'on pouvoit parvenir à en séparer le fer; mais jusqu'à ce jour, tout me semble démontrer ce que j'ai osé avancer le premier, que ce minéral n'est point un métal simple, mais seulement un alliage de fer & d'or. Il me paroît même qu'on peut prouver par un seul fait, que cette substance dense de la platine, n'est pas une matière particulière essentiellement différente de l'or; puisque le soufre ou sa vapeur agit sur tous les métaux, à l'exception de l'or, & que n'agissant point du tout sur la platine, on doit en conclure que la substance dense de ce minéral, est de même essence que celle de l'or, & l'on ne peut pas objecter que par la même raison la platine ne contienne pas du fer, sur lequel l'on fait que le soufre agit avec grande énergie, parce qu'il faut toujours se souvenir que le fer contenu dans la platine, n'est point dans son état métallique, mais réduit en sablon

magnétique, & que dans cet état le soufre ne l'attaque pas plus qu'il attaque l'or.

M. le baron de Sickengen, homme aussi recommandable par ses qualités personnelles & ses dignités que par ses grandes connoissances en Chimie, a communiqué à l'Académie des Sciences en 1778, les observations & les expériences qu'il avoit faites sur la platine; & je fais ici volontiers l'éloge de son travail, quoique je ne sois pas d'accord avec lui sur quelques points que nous avons probablement vus d'une manière différente. Par exemple, il annonce par son expérience 21, que le nitre en fusion n'altère pas la platine; je ne puis m'empêcher de lui faire observer que les expériences des autres Chimistes, & en particulier celles de M. de Morveau, prouvent le contraire, puisque la platine, ainsi traitée, se laisse attaquer par l'acide vitriolique & par l'eau-forte (1).

L'Expérience 22 de M. le baron de Sickengen, paroît confirmer le soupçon que j'ai toujours eu que la platine ne nous arrive pas telle qu'elle sort de la mine, mais seulement après avoir passé sous la meule, & très probablement après avoir été soumise à l'amalgame; les globules de mercure que M. Schœffer & M. le comte de Milly ont remarqué dans celle qu'ils traitoient, viennent à l'appui de cette présomption que je crois fondée.

(1) Voyez les *Elémens de Chimie* par M. de Morveau, tome II, pages 152 & suiv.

J'observerai au sujet de l'Expérience 55 de M. le baron de Sickengen, qu'elle avoit été faite auparavant, & publiée dans une Lettre qui m'a été adressée par M. de Morveau, & qui est insérée dans le Journal de Physique, tome VI, page 193 ; ce que M. de Sickengen a fait de plus que M. de Morveau, c'est qu'ayant opéré sur une plus grande quantité de platine, il a pu former un barreau d'un culot plus gros que celui que M. de Morveau n'a pu étendre qu'en une petite lame.

Je ne peux me dispenser de remarquer aussi que le principe posé pour servir de bases aux conséquences de l'Expérience 56, ne me paroît pas juste ; car un alliage même fait par notre art, peut avoir ou acquérir des propriétés différentes dans les substances alliées, & par conséquent la platine pourroit s'allier au mercure, sans qu'on pût en conclure qu'elle ne contient pas de fer, & même cette Expérience 56, est peut-être tout ce qu'il y a de plus fort pour prouver au moins l'impossibilité de priver la platine de tout fer, puisque cette platine revivifiée que l'on nous donne pour la plus pure, & qui éprouve une sorte de décomposition par le mercure, produit une poudre noire martiale, attirable à l'aimant, & avec laquelle on peut faire le bleu de Prusse : or pour conclure, comme le fait l'illustre Auteur (*Expérience 59*), que l'analyse n'a point de prise sur la platine, il auroit fallu répéter sur le produit de l'Expérience 59, les épreuves sur le produit de l'Expérience 56, & démontrer qu'il ne donnoit plus ni poudre noire ni atomes magné-

tiques , ni bleu de Prusse ; sans cela le procédé qui fait l'amalgame à chaud , n'est plus qu'un procédé approprié qui ne décide rien.

J'observe encore que l'Expérience 64, donne un résultat qui est plus d'accord avec mon opinion qu'avec celle de l'Auteur ; car par l'addition du mercure , le fer , comme la platine , se sépare en poudre noire , & cela seul suffit pour infirmer les conséquences qu'on voudroit tirer de cette expérience : enfin , si nous rapprochons les aveux de cet habile Chimiste qui ne laisse pas de convenir : » Que » la platine ne peut jamais être privée de » tout fer Qu'il n'est pas prouvé qu'elle » soit homogène Qu'elle contient cinq » treizièmes de fer qu'on peut retirer progressivement par des procédés très compliqués ; qu'enfin il faut , avant de rien » décider , répéter sur la platine réduite toutes les expériences qu'il a faites sur la platine brute. » Il nous paroît qu'il ne devoit pas prononcer contre ses propres présomptions , en assurant , comme il le fait , que la platine n'est pas un alliage , mais un métal simple.

M. Bowles , dans son *Histoire Naturelle de l'Espagne* , a inféré les expériences & les observations qu'il étoit plus à portées que personne de faire sur cette matière , puisque le Gouvernement lui avoit fait remettre une grande quantité de platine pour l'éprouver ; néanmoins il nous apprend peu de choses , & il attaque mon opinion par de petites raisons ; » en 1753 , dit-il , le Ministre me fit

» livrer une quantité suffisante de platine avec
» ordre de soumettre cette matière à mes expé-
» riences, & de donner mon avis sur le bon
» & le mauvais usage qu'on pourroit en faire;
» cette platine qu'on me remit étoit accom-
» pagné de la note suivante : *dans l'Evêché*
» *de Popayan suffragant de Lima, il y a beaucoup*
» *de mines d'or, & une entr'autres nommée choco;*
» *dans une partie de la montagne se trouve en*
» *grande quantité une espèce de sable que ceux du*
» *pays appellent platine ou or blanc; en exa-*
» *minant cette matière, je trouvai qu'elle*
» *étoit fort pesante & mêlée de quelques*
» *grains d'or couleur de suie..... Après avoir*
» *séparé les grains d'or, j'ai trouvé que la*
» *platine étoit plus pesante que l'or à 20 karats;*
» *en ayant fait battre quelques grains sous*
» *le marteau, je vis qu'ils s'étendoient de*
» *cinq ou six fois leur diamètre, & qu'ils*
» *restoient blancs comme l'argent; mais les*
» *ayant envoyés à un Batteur-d'or, ils se brisè-*
» *rent sous les pilons..... Je voulus fondre*
» *cette platine à un feu très violent, mais les*
» *grains ne firent que s'agglutiner..... J'essayai*
» *de la dissoudre par les acides; le vitrioli-*
» *que & le nitreux ne l'attaquèrent point;*
» *mais l'acide marin parut l'entamer, & ayant*
» *versé une bonne dose de sel ammoniac sur*
» *cet acide, je vis toute la platine se préci-*
» *piter en une matière couleur de brique;*
» *enfin, après un grand nombre d'expérien-*
» *ces raisonnées, je suis parvenu à faire avec*
» *la platine du véritable bleu de Prusse. Ayant*
» *reconnu par ces même expériences, que la*
» *platine contenoit un peu de fer, & m'étais*

» souvenu que dans mes premières opérations
» les grains de platine exposés à un feu vio-
» lent, avoient contracté entr'eux une adhé-
» rence très superficielle, puisqu'il ne falloit
» qu'un coup assez léger pour les séparer, je
» conclus que cette adhérence étoit l'effet
» de la fusion d'une couche déliée de fer
» qui les recouvroit, & que la substance
» métallique intérieure n'y avoit aucune part
» & ne contenoit point de fer. » Nous ne
croyons pas qu'il soit nécessaire de nous ar-
rêter ici pour faire sentir le foible de ce rai-
sonnement, & le faux de la conséquence qu'en
tire M. Bowles; cependant il insiste, & se
munissant de l'autorité des Chimistes qui ont
regardé la platine comme un nouveau métal
simple & parfait, il argumente assez longue-
ment contre moi : « Si la platine, dit-il, étoit
» un composé d'or & de fer, comme le dit
» M. de Buffon, elle devrait conserver toutes
» les propriétés qui résultent de cette com-
» position, & cependant une foule d'expé-
» riences prouve le contraire. » Cet habile
Naturaliste n'a pas fait attention que j'ai dit
expressément, que le fer & l'or de la platine
n'étoient pas dans leur état ordinaire, comme
dans un alliage artificiel, & s'il eût considéré
sans préjugé ses propres expériences, il eût
reconnu que toutes prouvent la présence &
l'union intime du sablon ferrugineux & mag-
nétique avec la platine, & qu'aucune ne peut
démontrer le contraire. Au reste, comme les
expériences de M. Bowles sont presque toutes
les mêmes que celles des autres Chimistes,
& que je les ai exposées & discutées ci-de-

vant, je ne le suivrai plus loin, que pour observer que malgré les objections contre mon opinion, il avoue néanmoins : « Que » quoiqu'il soit persuadé que la platine est un » métal *sui generis*, & non pas un simple mélan- » ge d'or & de fer, il n'ose malgré cela pro- » noncer affirmativement ni l'un ni l'autre, » & que quoique la platine ait des propriétés » différentes de celles de tous les autres mé- » taux connus, il fait trop combien nous » sommes éloignés de connoître sa véritable » nature. »

Au reste, M. Bowles termine ce chapitre sur la platine, par quelques observations intéressantes : « La platine, dit-il, que je dois » au célèbre Don Antonio de Ulloa, est une » matière qui se rencontre dans des mines » qui contiennent de l'or; elle est unie si » étroitement avec ce métal, qu'elle lui sert » comme de matrice, & que ce n'est qu'avec » beaucoup d'efforts, & à grands coups, qu'on » parvient à les séparer; en sorte si la platine » abonde à un certain point dans une mine, » on est forcé de l'abandonner, parce que les » frais & les travaux nécessaires pour faire la » séparation des deux métaux, absorberoient » le profit.

» Les seules mines d'où l'on tire la platine, » sont celles de la nouvelle Grenade, & en » particulier celles de Choco & de Barbacoa » sont les plus riches. *Il est remarquable que cette » matière ne se trouve dans aucune autre mine, soit » du Pérou, soit du Chily, soit du Mexique. Au » reste, la platine se trouve dans les susdites » mines, non-seulement en masse, mais aussi en*

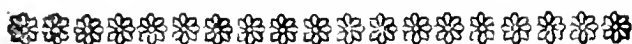
» grains séparés comme des grains de sable ;
» Enfin il faut être réservé à tirer des con-
» séquences trop générales des expériences
» qu'on auroit faites sur une pareille quan-
» tité de platine *tirée d'un seul endroit de la mine* ;
» expériences qui pourroient être démenties
» par d'autres expériences faites sur celles
» d'un autre endroit {des mêmes mines.....
» remarquant, continue M. Bowles, que la
» platine contenoit du fer, & que le cobalt
» en contient aussi, qu'on trouve beaucoup
» de grains d'or de couleur de suie mêlés avec
» la platine, que cette espèce nouvelle de
» sable métallique est unique dans le monde,
» qu'elle se trouve en abondance dans une
» montagne aux environs d'une mine d'or,
» & qu'il y a beaucoup de volcans dans ce
» pays ; je me suis persuadé que la montagne
» renferme du cobalt, comme celle de la
» vallée de Gistan, dans les pyrénees d'Ar-
» ragon, que le feu d'un valcan aura fait
» évaporer l'arsenic & aura formé quelque
» chose de semblable au régule de cobalt ;
» que ce régule se fond & se mêle avec l'or,
» quoiqu'il contienne du fer, & que le feu
» appliqué pendant un grand nombre de siè-
» cles, privant la matière de sa fusibilité,
» aura formé ce sable métallique.... que les
» grains d'or de forme irrégulière & de cou-
» leur de suie, sont aussi l'effet du feu d'un
» volcan lorsqu'il s'éteint ; que les grains de
» platine qui contractent adhérence, à cause
» de la couche légère de fer étendue à leur
» surface, sont le résultat de la décomposition
» du fer dans le grand nombre de siècles qui
» se

» se sont écoulés depuis que le volcan s'est
» éteint ; & que ceux qui n'ont point cette
» couche ferrugineuse , n'ont pas eu assez de
» temps depuis l'extinction du volcan pour
» l'acquérir. Cela paroîtra un songe à plu-
» sieurs ; mais je suis le grand argument de
» M. de Buffon (a). » M. Bowles a raison de
dire qu'il suit mon grand argument ; cet ar-
gument consiste , en effet , en ce que la pla-
tine n'est point , comme les métaux , un pro-
duit primitif de la Nature , mais une simple
production accidentelle , qui ne se trouve
qu'en deux endroits dans le monde entier ;
que cet accident , comme je l'ai dit , a été
produit par le feu des volcans , & seulement
sur des mines d'or mêlées de fer , tous deux
dénaturés par l'action continuée d'un feu très
violent ; qu'à ce mélange de fer & d'or , il
se sera joint quelques vapeurs arsenicales , qui
auront fait perdre à l'or sa ductilité , & que
de ces combinaisons très naturelles , & cepen-
dant accidentelles , aura résulté la formation
de la platine. Ces dernières observations de
M. Bowles , loin d'infirmer mon opinion ,
semblent au contraire la confirmer pleinement ;
car elles indiquent dans la platine , non-seu-
lement le mélange du fer , mais la présence
de l'arsenic : elles annoncent que la platine
d'un endroit n'est pas de même qualité que
celle d'un autre endroit ; elles prouvent qu'elle
se trouve en masse dans deux seules mines
d'or , ou en grains & grenailles dans des

(a) Histoire Naturelle d'Espagne , chapitre de la Platine.
Minéraux, Tome VI.

montagnes toutes composées du sablon ferrugineux, & toujours près des mines d'or & dans des contrées volcanisées : la vérité de mon opinion me paroît donc plus démontrée que jamais, & je suis convaincu que plus on fera de recherches sur l'Histoire Naturelle de la platine, & d'expériences sur sa substance, plus on reconnoîtra qu'elle n'est point un métal simple ni d'une essence pure, mais un alliage de fer & d'or dénaturés, tant par la violence & la continuité d'un feu volcanique, que par le mélange des vapeurs sulphureuses & arsenicales, qui auront ôté à ces métaux la couleur & leur ductilité.





D U C O B A L T.

DE tous les minéraux métalliques, le cobalt est peut-être celui dont la nature est la plus masquée, les caractères les plus ambigus & l'essence la moins pure; les mines de cobalt, très différentes entre elles, n'offrent d'abord aucun caractère commun, & ce n'est qu'en les travaillant au feu qu'on peut les reconnoître par un effet très remarquable, unique & qui consiste à donner aux émaux une belle couleur bleue. Ce n'est aussi que pour obtenir ce beau bleu que l'on recherche le cobalt; il n'a aucune autre propriété dont on puisse faire un usage utile, si ce n'est peut-être en l'alliant avec d'autres minéraux métalliques (a). Ses mines sont assez rares & toujours chargées d'une grande quantité de matières étrangères; la plupart contiennent plus d'arsenic que de cobalt, & dans toutes, le fer est si intimement lié au cobalt, qu'on ne peut l'en séparer; le bismuth se trouve aussi assez souvent interposé dans la substance de ces mines; on y a reconnu de l'or, de l'argent, du cuivre, & quelquefois toutes ces matières

(a) M. Beaumé dit, dans sa Chimie expérimentale, avoir fait entrer le cobalt dans un alliage pour des robinets de fontaine, que cet alliage pouvoit se mouler parfaitement, & n'étoit sujet à aucune espèce de rouille.

& d'autres encore s'y trouvent mêlées ensemble, sans compter les pyrites qui sont aussi souvent intimement unies à la substance du cobalt. Le nombre de ces variétés est donc si grand, non-seulement dans les différentes mines de cobalt, mais aussi dans une seule & même mine, que les nomenclateurs en Minéralogie ont cru devoir en faire plusieurs espèces, & même en séparer absolument un autre minéral qui n'étoit pas connu avant le travail des mines de cobalt; ils ont donné le nom de *nickel* (*b*) à cette substance qui diffère en effet du cobalt, quoiqu'elle ne se trouve qu'avec lui. Tous deux peuvent se réduire en un régule dont les propriétés sont assez différentes pour qu'on puisse les regarder comme deux différentes sortes de minéraux métalliques.

Le régule de cobalt n'affecte guère de figure régulière (*c*), & n'a pas de forme déterminée; ce régule est très pesant, d'une couleur grise assez brillante, d'un tissu ferré, d'une substance compacte & d'un grain fin; sa sur-

(*b*) Cronstedt a donné le nom de *Nickel* à cette substance, parce qu'elle se trouve dans les mines de Cobalt que les Allemands nomment *Kupfernickel*. M. Bergman observe que, quoiqu'on trouve fréquemment du cobalt natif, il est toujours uni au fer, à l'arsenic & au nickel. *Opuscules chimiques, tome II, dissertation 24.*

(*c*) M. l'abbé Mongez assure néanmoins avoir obtenu un régule de cobalt en cristaux composés de faisceaux réguliers. *Journal de Physique, 1781.*

face prend en peu de temps, par l'impression de l'air, une teinte rosacée ou couleur de fleurs de pêcher; il est assez dur & n'est point du tout ductile; sa densité est néanmoins plus grande que celle de l'étain, du fer & du cuivre; elle est à très peu-près égale à la densité de l'acier (*d*). Ce régule du cobalt & celui du nickel sont, après le bismuth, les plus pesantes des matières auxquelles on a donné le nom de *demi-métaux*, & l'on auroit certainement mis le bismuth, le cobalt & le nickel au rang des métaux s'ils avoient eu de la ductilité; ce n'est qu'à cause de sa très grande densité que l'on a placé le mercure avec les métaux, & parce qu'on a en même temps supposé que sa fluidité pouvoit être considérée comme l'extrême de la ductilité.

Les minières de cobalt s'annoncent par des efflorescences à la surface du terrain; ces efflorescences sont ordinairement rougeâtres & assez souvent disposées en étoiles ou en rayons divergens qui quelquefois se croisent. Nous donnerons ici l'indication du petit nombre de ces mines que nos observateurs ont reconnues en France & dans les Pyrénées, aux confins de l'Espagne; mais c'est dans la Saxe & dans quelques autres provinces de l'Allemagne qu'on a commencé à travailler, & que l'on travaille encore avec succès &

(*d*) La pesanteur spécifique du régule du cobalt est de 18119; celle du régule du nickel de 78070; & la pesanteur spécifique de l'acier écroui & trempé est de 78180; celle du fer forgé n'est que de 77880.

profit les mines de cobalt ; & ce sont les Minéralogistes allemands qui nous ont donné le plus de lumières sur les propriétés de ce minéral , & sur la manière dont on doit le traiter.

Le premier & le plus sûr des indices extérieurs (c) qui peuvent annoncer une mine prochaine de cobalt, est donc une efflorescence minérale, couleur de rose, de structure radiée à laquelle on a donné le nom de *fleurs de cobalt* ; quelquefois cette matière n'est point en forme de fleurs rouges, mais en poudre & d'une couleur plus pâle ; mais le signe le plus certain, & par lequel on pourra reconnaître le véritable cobalt est la terre bleue qui l'accompagne quelquefois, & au défaut de cet indice, ce sera la couleur bleue qu'il donne lorsqu'il est réduit en verre ; car si la mine qui paroît être de cobalt se convertit en verre noir, ce ne sera que de la pyrite ; si le verre est d'une couleur rousse ; ce sera de la mine de cuivre ; au lieu que la mine de cobalt donnera toujours un verre bleu de saphir ; c'est probablement par cette ressemblance à la couleur du saphir qu'on a donné à ce verre bleu de cobalt le nom de *saphre* ou *saffre*. Au reste, on a aussi appelé *saffre* la chaux de cobalt qui est en poudre rougeâtre, & qui ne provient que de la calcination de la mine de cobalt ; le *saffre* qui est dans le commerce, est toujours mêlé de

(c) Transactions philosophiques, N°. 396, Novembre 1726.

sable quarzeux qu'on ajoute en fraude pour en augmenter la quantité, & ce sasse ou chaux rougeâtre de cobalt donne aussi par la fusion le même bleu que le verre de cobalt, & c'est à ce verre bleu de sasse que l'on donne le nom de *smalt*.

Pour obtenir ce verre avec sa belle couleur, on fait griller la mine de cobalt dans un fourneau où la flamme est reverbérée sur la matière minérale réduite en poudre, ou du moins concassée; ce fourneau doit être surmonté de cheminées tortueuses, dans lesquelles les vapeurs qui s'élèvent puissent être retenues en s'attachant à leurs parois; ces vapeurs s'y condensent en effet, & s'y accumulent en grande quantité sous la forme d'une poudre blanchâtre que l'on détache en la raclant; cette poudre est de l'arsenic dont les mines de cobalt sont toujours mêlées; elles en fournissent en si grande quantité par la simple torréfaction, que tout l'arsenic blanc, qui est dans le commerce, vient des fourneaux où l'on grille des mines de cobalt; & c'est le premier produit qu'on en tire.

La matière calcinée qui reste dans le fourneau, après l'entière sublimation des vapeurs arsénicales, est une chaux trop réfractaire, pour être fondue seule; il faut y ajouter du sable vitrescible, ou du quartz qu'on aura fait auparavant torréfier pour les pulvériser; sur une partie de chaux de cobalt, on met ordinairement deux ou trois parties de cette poudre vitreuse à laquelle on ajoute une partie de salin pour accélérer la fusion; ce mélange se met dans de grands creusets pla-

cés dans le fourneau, & pendant les dix ou douze heures de feu qui sont nécessaires pour la vitrification, on remue souvent la matière pour en rendre le mélange plus égal & plus intime; & lorsqu'elle est entièrement & parfaitement fondue, on la prend toute ardente & liquide avec des cuillers de fer, & on la jette dans un cuvier plein d'eau, où, se refroidissant subitement, elle n'acquiert pas autant de dureté qu'à l'air, & devient plus aisée à pulvériser; elle forme néanmoins des masses solides qu'il faut broyer sous les pilons d'un bocard, & faire ensuite passer sous une meule pour la réduire enfin en poudre très fine & bien lavée, qui est alors du plus beau bleu-d'azur, & toute préparée pour entrer dans les émaux.

Comme les mines de cobalt sont fort mélangées & très différentes les unes des autres, & que même l'on donne vulgairement le nom de *cobalt* à toute mine mêlée de matières nuisibles (f), & sur-tout d'arsenic, on est forcé de les essayer pour les reconnoître, & s'af-

(f) La langue allemande a même attaché au mot de *Cobalt* ou *Cobolt*, l'idée d'un esprit souterrain, malfaisant & malin qui se plaît à effrayer & à tourmenter les Mineurs; & comme le minéral de cobalt, à raison de l'arsenic qu'il contient, ronge les pieds & les mains des ouvriers qui le travaillent, on a appelé en général *Cobalto* les mines dont l'arsenic fait la partie dominante. *Mémoire sur le Cobalt, par M. Saur, dans ceux des Savans étrangers, tome I.*

furer si elles contiennent en effet le vrai cobalt que donne au verre le beau bleu. Il faut dans ces essais rendre les scories fort fluides & très nettes, pour juger de l'indensité de la coulour bleue que fournit la mine convertie d'abord en chaux & ensuite en verre; on doit donc commencer par la griller & la calciner, pour la mettre dans l'état de la chaux; il se trouve, à la vérité, quelques morceaux de minéral où le cobalt est assez pur pour n'avoir pas besoin d'être grillé, & qui donnent leur bleu sans cette préparation; mais ces morceaux sont très rares, & communément le minéral de cobalt se trouve mêlé d'une plus ou moins grande quantité d'arsenic qu'il faut enlever par la sublimation. Cette opération, quoique très simple, demande cependant quelques attentions; car il arrive assez souvent que par un feu de grillage trop fort, le minéral de cobalt perd quelques nuances de sa belle couleur bleue; & de même il arrive que ce minéral ne peut acquérir cette couleur, s'il n'a pas été assez grillé pour l'exalter, & ce point précis est difficile à saisir. Les unes de ces mines exigent beaucoup plus de temps & de feu que les autres, ce ne peut donc être que par des essais réitérés & faits avec soin, que l'on peut s'assurer à peu-près de la manière dont on doit traiter en grand telle ou telle mine particulière (g).

(g) On pèse deux quintaux qu'on réduit en poudre grossière; on les met dans un *test* à rôtir, sous la moufle

Dans quelques-unes on trouve une assez forte quantité d'argent, & même d'or, pour mériter un travail particulier, par lequel on en extrait ces métaux. Il faut pour cela ne

du fourneau ; on leur donne le degré de chaleur modéré dans le commencement, & de demi-heure en demi-heure on retire le test pour refroidir la matière & la mettre en poudre plus fine ; ce que l'on répète trois & quatre fois, ou jusqu'à ce qu'elle ne rende plus aucune odeur d'arsenic.

Le caillou qu'il faut joindre à cette matière pour en achever l'essai, doit être aussi calciné. On choisit le *silice* qui devient blanc par la calcination, & qui ne prend point de couleur tannée. On peut lui substituer un quartz bien cristallin ou un sable bien lavé, qu'il faut aussi calciner. On divise en deux parties égales le cobalt calciné ; à une de ces parties, on joint deux quintaux de cailloux ou de sable, & six quintaux de potasse. Après avoir mêlé le tout ensemble, on le met dans un creuset d'essai, que l'on place sur l'aire de la forge devant le soufflet ; aussitôt que le charbon dont on a rempli le foyer, formé avec des briques, est assésé, & que le creuset est rouge, on peut commencer à souffler, parce qu'on ne risque rien par rapport au soulèvement du flux. Dès qu'on a soufflé près d'une heure, on peut prendre avec un fil de fer froid, un essai de la matière en fusion, & si l'on trouve que les scories soient tenaces & qu'elles sient, l'essai est achevé.... on le laisse encore au feu pendant quelques minutes. Quand on a cassé le creuset, on prend ces scories, on les broye & on les lave avec soin pour voir la couleur qu'elles donnent.

Si elle est trop intense, on refait un autre essai avec le second quintal de cobalt qu'on a rôti, & l'on y ajoute ;

calciner d'abord la mine de cobalt qu'à un feu modéré; s'il étoit violent, l'arsenic, qui s'en dégageroit brusquement, emporteroit avec lui une partie de l'argent & de l'or, lequel ne s'y trouve qu'allié avec l'argent (h).

trois quintaux de cailloux ou de sable. Si la couleur des scories de ce second essai est encore trop foncée, on répète ces essais jusqu'à ce qu'on ait trouvé la juste proportion du sable & la couleur qu'on veut avoir. C'est par ce moyen qu'on juge de la bonté du cobalt; car s'il colore beaucoup de sable ou de cailloux calcinés, il rend par conséquent beaucoup de couleur, & son prix augmente. *Schlutter, Traité de la fonte des mines, tome I, pages 235 & 236.*

(h) On met quatre quintaux de cobalt dans un vaisseau plat sous la moufle; on l'agite, sans discontinuer, pendant la calcination; & quand il ne rend plus d'odeur d'arsenic, on le pèse pour connoître ce qu'il a perdu de son poids; ce déchet va ordinairement à vingt-cinq ou vingt-six pour cent; on fait scorifier ce qui reste avec neuf quintaux de plomb grenailé dont on connoît la richesse en argent; & lorsque les scories sont bien fluides, on verse le tout dans le creux demi-sphérique d'une planche de cuivre rouge qu'on a frotté de craie. Les scories, étant refroidies, on les détache avec le marteau du culot de plomb, que l'on met à la coupelle; on connoît par le bouton d'argent qui reste sur la coupelle, & dont on a soustrait l'argent des neuf quintaux de plomb, si ce cobalt mérite d'être traité pour fin. Il convient aussi de faire le départ de ce bouton de coupelle, parce qu'ordinairement l'argent qu'on trouve dans ce cobalt recèle un peu d'or. *Schlutter, Traité de la fonte des mines, tome I, page 237.*

Mais ces mines de cobalt qui contiennent une assez grande quantité de cet argent mêlé d'or, pour mériter d'être ainsi travaillées, sont très rares en comparaison de celles qui ne sont mêlées que d'arsenic, de fer & de bismuth, & avant de faire des essais qui ne laissent pas d'être coûteux, il faut tâcher de reconnoître les vraies mines de cobalt, & de les distinguer de celles qui ne sont que des minerais d'arsenic, de fer, &c. & si l'on ne peut s'en fier à cette connoissance d'inspection, il ne faut faire que des essais en petit (i), sur lesquels néanmoins on ne peut

(i) Pour éviter la dépense des essais en grand, il faut prendre une portion du cobalt que l'on veut essayer; on le pulvérise en poudre très fine; ensuite on le met dans un creuset large d'ouverture que l'on met dans un fourneau..... Il faut que le feu soit assez fort pour tenir toujours le creuset d'un rouge obscur; mais, dès que la matière paroît rouge, on l'agite de deux minutes en deux minutes..... Entre chaque agitation, on souffle dans le milieu du creuset à petits coups ferrés avec un soufflet à main, comme on souffle sur l'antimoine qu'on emploie à purifier l'or..... C'est le moyen le plus prompt de chasser la fumée blanche arsénicale, sur-tout lorsqu'on n'a pas dessein d'essayer dans la suite ce cobalt pour le fin; car, sans le soufflet, l'arsenic seroit fort long-temps à s'évaporer. Quand il reste un peu de matière volatile dans le creuset, le cobalt qu'on y a mis, paroît s'éteindre, & devient obscur; mais il faut continuer à l'agiter jusqu'à ce qu'il ne répande plus de fumée blanche ni d'odeur d'ail; alors la calcination est finie..... Une once de

pas absolument compter ; car, dans la même mine de cobalt, certaines parties du minéral sont souvent très différentes les unes des

cobalt ainsi calciné se trouve réduite à environ cinq gros.

On met deux gros de ce cobalt calciné dans un petit matras ; on y verse une once d'eau-forte , & environ trois gros d'eau commune : on place le matras sur des cendres très chaudes. l'eau-forte se chargera de la partie colorante, si ce minéral en contient, & prendra en une heure ou deux de digestion, une couleur cramoisi sale ; c'est la couleur que lui donne toujours le cobalt propre à faire l'azur, sur-tout s'il tient du bismuth. S'il ne contient pas de parties colorantes, elle restera blanche ; s'il tient du cuivre, elle prendra une couleur verte. ...

Pour tirer la matière bleue du smalt, prenez cent grains de ce cobalt calciné, deux cents grains de sable bien lavé, deux cents grains de sel de soude purifié, & vingt à vingt-cinq grains de borax calciné. Après avoir bien mêlé ces matières dans un petit creuset d'essai bien bouché, mettez ce creuset sur l'aire d'une forge, ou encore mieux dans un petit fourneau de fonte carré. Faites agir le soufflet pendant une bonne demi-heure. Il n'y aura aucune effervescence si le cobalt a été bien calciné ; laissez ce creuset un demi-quart d'heure dans le feu après la parfaite fusion, sans souffler, pour donner le temps à la matière vitrifiée de se rasseoir ; retirez le creuset & le mettez refroidir à l'air ; cassez-le quand il sera froid, vous trouverez toute la matière vitrifiée en un verre bleu-foncé si ce cobalt a donné une couleur rouge à l'eau-forte, ou au moins une couleur de feuille-morte. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, tome I, page 238.*

autres, & ne contiennent quelquefois qu'une si petite quantité de cobalt qu'on ne peut en faire usage (k).

La substance du cobalt est plus fixe au feu que celle des demi-métaux, même que celle du fer & des autres métaux imparfaits; aussi vient-on à bout de les séparer du cobalt en les sublimant & en les volatilissant par des feux de grillages réitérés. La fixité de cette substance approche de la fixité de l'or & de l'argent; car le régule de cobalt n'entre pas dans les pores de la coupelle, en sorte que si l'on expose à l'action du feu sur une coupelle, un mélange de plomb & de cobalt, le plomb seul pénètre les pores de la coupelle en se vitrifiant, tandis que le cobalt, réduit en scories, reste sur la coupelle ou est rejeté sur ses bords; ces scories de cobalt étant ensuite fondues avec des matières vitreuses, donnent le bleu qu'on nomme *saffre*, & lorsqu'on les mêle à parties égales avec l'alkali & le sable vitrescible, elles donnent l'émail bleu qu'on appelle *smalt*.

Le régule de cobalt peut s'allier avec la plupart des substances métalliques; il s'unit intimement avec l'or & le cuivre qu'il rend aigres & cassans; on ne l'allie que difficile-

(k) Une manière courte d'éprouver si une mine de cobalt fournira de beau bleu, c'est de la fondre dans un creuset avec deux ou trois fois son poids de borax qui deviendra d'un beau bleu si le cobalt est de bonne qualité. Voyez l'Encyclopédie, article Cobalt,

ment avec l'argent (1), le plomb & même avec l'arsenic, quoique ce sel métallique se trouve toujours mêlé par sa nature dans la mine de cobalt; il en est de même du bismuth qui se refuse à toute union avec le régule de cobalt; & quoiqu'on trouve souvent le bismuth mêlé dans les mines de cobalt; il ne lui est point uni d'une manière intime, mais simplement interposé dans la mine de cobalt sans la pénétrer; &, au contraire, lorsque le cobalt est une fois joint au soufre par l'intermède des alkalis, son union avec le bismuth est si intime, qu'on ne peut les séparer que par les acides, tandis qu'en même temps le cobalt ne contracte avec le soufre qu'une très légère union, & qu'on peut toujours les séparer l'un de l'autre, par un simple feu de torréfaction qui enlève le soufre & le réduit en vapeurs.

Le mercure qui mouille si bien l'or & l'argent, ne peut s'attacher au cobalt ni s'y mêler par la trituration aidée même de la chaleur; ainsi la fixité du régule de cobalt,

(1) Si l'on fait fondre ensemble deux parties de cobalt avec une partie d'argent, on trouve l'argent au bas & le cobalt au-dessus, simplement attachés l'un à l'autre; cependant l'argent devient plus cassant, il est d'une couleur plus grise, & le cobalt est d'une couleur plus blanche qu'auparavant. Le régule de cobalt ne peut donc point s'unir au plomb & à l'argent en toutes proportions, mais seulement en petite quantité. *Chimie métallurgique de Geller, tome 1, page 184.*

qui est presque égale à celle de ces métaux ; n'influe point sur son attraction mutuelle avec le mercure.

Tous les acides minéraux attaquent ou dissolvent le cobalt à l'aide de la chaleur, & ils produisent ensemble différens sels dont quelques-uns sont en cristaux transparens : l'alkali volatil dissout aussi la chaux du cobalt, & cette dissolution est d'un rouge pourpre ; mais en général, les couleurs, dans toutes les dissolutions du cobalt, varient non-seulement selon la différence des dissolvans, mais encore suivant le plus ou le moins de pureté du cobalt, qui n'est presque jamais exempt de minéraux étrangers, & sur-tout de fer & d'arsenic, dont on fait qu'il ne faut qu'une très petite portion pour altérer ou même changer absolument la couleur de la dissolution.

En France, on a reconnu plusieurs indices de mines de cobalt, & on n'auroit pas dû négliger ces minières ; par exemple, les mines d'argent d'Almont en Dauphiné, contiennent beaucoup de mines de cobalt qu'on pourroit séparer de l'argent. M. de Grignon assure qu'on a jeté dans les décombres de ces mines, peut-être plus de cobalt qu'il n'en faudroit pour fournir toute l'Europe de saffre. Le cobalt se trouve mêlé de même avec la mine d'argent rouge à Sainte-Marie-aux-mines en Lorraine (m), & il y en a aussi dans une

(m) Les mines de *Sainte-Marie-aux-Mines* ont donné, il y a quelques années, de la mine de cobalt en si grande

mine de cuivre azurée au village d'*Offenback* dans les Vosges (*n*); on n'a fait aucun usage de ces mines de cobalt. M. de Genfanne dit à ce sujet, que comme ce minéral devient rare, même en Allemagne, il seroit avantageux pour nous de mettre en valeur une mine considérable, qui se trouve entre la *Minera & Notre-Dame-de-Coral* en Roussillon (*o*), il y en a une autre très abondante & de bonne qualité, que les Espagnols ont fait exploiter avec quelques succès, elle est située dans la vallée

quantité, qu'on avoit fait des dépenses nécessaires pour en fabriquer le *smalt*; mais cette mine de cobalt s'est appauvrie à mesure que celle d'argent a paru, de manière qu'on n'en trouve pas aujourd'hui assez pour fabriquer cette couleur. *Mémoire sur le cobalt, par M. Saur, dans ceux des Savans étrangers, tome I.*

(*n*) Auprès du village d'*Offenback*, dans les Vosges, il y a une mine de cuivre azur; le filon contient peu de mine en cuivre, mais il rend beaucoup de plomb; ce filon est un quartz noir extrêmement dur, parsemé de mine couleur de *lapis*, avec quantité de cobalt. *Sur l'exploitation des mines, par M. de Genfanne, Mémoires des Savans étrangers, tome IV, pages 141 & suiv.*]

(*o*) Cette mine est située auprès du ruisseau qui descend de la côte qui fait face au village de la *Minera*. La veine a plus de deux toises d'épaisseur, & paroît au jour sur plus d'une lieue de longueur; cette mine est de la même nature que celle de *San-Giomen* en Catalogne. *Histoire Naturelle du Languedoc, par M. de Genfanne tome II, page 161.*

de Gistau (p). M. Bawles dit que cette mine n'a été découverte qu'au commencement de ce siècle (q), & qu'elle n'a encore été travaillée qu'à une petite profondeur, qu'on en a tiré annuellement cinq à six cents quintaux (r); il ajoute qu'en examinant cette mine de Gistau, il a reconnu différens morceaux d'un cobalt qui avoit le grain plus fin & la couleur d'un gris-bleu plus clair que celui de Saxe; que la plupart de ces morceaux étoient contigus à une sorte d'ardoise dure & luisante avec des taches de couleur de rose sèche, & qu'il n'y avoit point de taches semblables sur les morceaux de cobalt (s).

C'est de la Saxe qu'on a jusqu'ici tiré la

(p) L'Espagnol, qui est propriétaire de cette mine, a traité de son produit avec des négocians de Strasbourg, qui l'envoient aux fonderies de Wirtemberg. Il est étonnant qu'aucun particulier des frontières du royaume n'ait pensé jusqu'à présent à enlever aux Allemands la main-d'œuvre de la préparation de l'azur. *Traité de la Fonte des mines de Schlutter, tome I, pages 48 & 49.*

(q) Histoire Naturelle d'Espagne, pages 398 & suiv.

(r) Il y a une mine dans la vallée de Gistau aux Pyrénées espagnoles, dont le cobalt s'est vendu, sortant de la terre, jusqu'à quarante livres le quintal pour la fabrique d'azur de Wirtemberg. *Traité de la fonte des mines de Schlutter, tome I, page 236.*

(s) Histoire Naturelle d'Espagne, par M. Bowles, page 399.

plus grande partie du saffre qui se consomme en Europe, pour les émaux, la porcelaine, les faïances, & aussi pour peindre à froid, & relever par l'empois la blancheur des toiles. La principale mine est celle de Schnéeberg, elle est très abondante & peu profonde; on assure que le produit annuel de cette mine est fort considérable, il n'est pas permis d'exporter le cobalt en nature, & c'est après l'avoir réduit en saffre, qu'on le vend à un prix d'autant plus haut qu'il y a moins de concurrence dans le commerce de cette sorte de denrée, dont l'Allemagne a, pour ainsi dire, le privilège exclusif (t).

Cependant il se trouve des mines de cobalt en Angleterre, dans le comté de Sommerfet; en Suède, la mine de *Tannaberg* est d'un cobalt blanc qui, selon M. Demeste, rend par quintal trente-cinq livres de cobalt, deux livres de fer, cinquante-cinq livres d'arsenic, & huit livres de soufre (u).

Nous sommes aussi presque assurés que le cobalt se trouve en Asie, & sans doute dans toutes les parties du monde, comme les autres matières produites par la Nature; car le très-beau bleu des porcelaines du Japon & de la

(t) On trouve beaucoup de cobalt en Misnie, en Bohème, dans la vallée de *Joachim-Stal*; il y en a dans le duché de Wirtemberg, dans le Hartz. & dans plusieurs endroits de l'Allemagne.

(u) Lettres de M. Demeste, tome II, page 144.

Chine, démontre que très anciennement on y a connu & travaillé ce minéral (x).

Dans les morceaux de mine de cobalt que l'on rassemble dans les cabinets, il s'en trouve de toutes les couleurs & de tout mélange, & l'on ne connoît aucun cobalt pur dans sa mine; il est souvent mêlé de bismuth, & toujours la mine contient du fer quelquefois mélangé de zinc, de cuivre, & même d'argent tenant or, & presque toujours encore la mine est combinée avec des pyrites & beaucoup d'arsenic. De toutes ces matières la plus difficile à séparer du cobalt est celle du fer, leur union est si intime qu'on est obligé de volatiliser le fer en le faisant sublimer plusieurs fois par le sel ammoniac qui l'enlève plus facilement que le cobalt; mais ce travail ne peut se faire en grand.

On voit des morceaux de minéral dans lesquels le cobalt est décomposé en une sorte de céruse ou de chaux: on trouve aussi quelquefois de l'argent pur en petits filets ou en poudre palpable dans la mine de cobalt; mais le plus souvent ce métal n'y est point apparent, & d'ailleurs n'y est qu'en trop petite quantité pour qu'on puisse l'extraire

(x) Quelques personnes prétendent que c'est par un mélange du lapis-lazuli que les Chinois donnent à leurs porcelaines la belle couleur bleue. M. de Bomare est dans cette opinion. *Voyez sa Minéralogie, tome II, pages 36 & suiv.* Mais je ne la crois pas fondée, car le lapis, en se vitrifiant, ne conserve pas sa couleur.

avec profit. On connoît aussi une mine noire vitreuse; de cobalt, dans laquelle ce minéral est en céruse ou en chaux, qui paroît être minéralisée par l'action du foie de soufre dans lequel le cobalt se dissout aisément.





D U N I C K E L.

IL se trouve assez souvent dans les mines de cobalt un minéral qui ne ressemble à aucun autre & qui n'a été reconnu que dans ce dernier temps ; c'est le nickel. M. Demeste dit « que quand le cuivre & l'arsenic » se trouvent joints au fer dans la mine de » cobalt, il en résulte un minéral singulier » qui, dans sa fracture, est d'un gris rou- » geâtre & qui a, pour ainsi dire, son ré- » gule propre, parce que dans ce régule le » cobalt adhère tellement aux substances mé- » talliques étrangères dont il est mêlé, qu'on » n'a pas hésité d'en faire sous le nom de » *nickel* un demi-métal particulier (a). » Mais cette définition du nickel n'est point exacte, car le cuivre n'entre pas comme partie essentielle dans sa composition, & même il ne s'y trouve que très rarement. M. Bergman est de tous les Chimistes celui qui a répandu le plus de lumières sur la nature de ce minéral qu'il a soumis à des épreuves aussi variées que multipliées. Voici les principaux résultats de ses recherches & de ses expériences.

Hierne, dit-il, est le premier qui ait parlé

(a) Lettre du docteur Demeste, tome II, page 139.

du *kupfer-nickel*, dans un Ouvrage sur les minéraux, publié en suédois en 1694.

Henckel l'a regardé comme une espèce de cobalt ou d'arsenic mêlé de cuivre. (*Pyritol*, ch. VII. & VIII.).

Cramer a aussi placé le *kupfer-nickel* dans les mines de cuivre (*Docimafl.* § 371. & 418.), & néanmoins on n'en a jamais tiré un atome de cuivre. Je dois cependant observer que M. Bergman dit ensuite que le nickel est quelquefois uni au cuivre.

Cronstedt est le premier qui en ait tiré un régule nouveau en 1751. (*Actes de Stockholm*).

M. Sage le regarde comme du cobalt mêlé de fer, d'arsenic & de cuivre. (*Mémoires de Chimie*, 1772.)

M. Monnet pense aussi que c'est du cobalt impur. (*Traité de la Dissolution des métaux*).

Le *kupfer-nickel* perd à la calcination près d'un tiers & quelquefois moitié de son poids, par la dissipation de l'arsenic & du soufre; ce minéral devient d'autant plus vert qu'il est plus riche. Si on le pulvérise & qu'on le pousse à la fusion dans un creuset avec trois parties de flux noir, on trouve sous les scories noirâtres & quelquefois bleues, un culot métallique du poids du dixième, du cinquième, ou même près de moitié de la mine crue : ce régule n'est pas pur, il tient encore un peu de soufre & une plus grande quantité d'arsenic, de cobalt & encore plus de fer magnétique.

L'arsenic adhère tellement à ce régule;

que M. Bergman l'ayant successivement calciné & réduit cinq fois, il donnoit encore l'odeur d'ail à une sixième calcination quand on y ajoutoit de la poussière de charbon pour favoriser l'évaporation de l'arsenic.

A chaque réduction, il passe un peu de fer dans les scories; à la sixième, le régule avoit une demi-ductilité, & étoit toujours sensible à l'aimant.

Dans les différentes opérations faites par M. Bergman, pour parvenir à purifier le nickel, soit par les calcinations, soit en le traitant avec le soufre, il a obtenu des régules dont la densité varioit depuis 70,828, jusqu'à 88,751 (b). Ces régules étoient quelquefois très cassans, quelquefois assez ductiles pour qu'un grain d'une ligne de diamètre formât une plaque de trois lignes sur l'enclume; ils étoient plus ou moins fusibles, & souvent aussi réfractaires que le fer forgé, & tous étoient non-seulement attirables à l'aimant, mais même il a observé qu'un de ces régules attiroit toutes sortes de fer, & que ses parties s'attiroient réciproquement; ce même régule donne par l'alkali volatil, une dissolution de couleur bleue.

M. Bergman a aussi essayé de purifier le nickel par le foie de soufre, qui a une plus grande affinité avec le cobalt qu'avec le

(b) La pesanteur spécifique du régule de nickel, suivant M. Briffon, est de 78070, ce qui est un terme moyen entre les pesanteurs spécifiques 70828 & 88751, données par M. Bergman.

nickel, & il est parvenu à séparer ainsi la plus grande partie de ce dernier ; le régule de nickel, obtenu après cette dissolution par le foie de soufre, ne conserve guère son magnétisme ; mais on le lui rend en séparant les matières hétérogènes, qui, dans cet état, couvrent le fer.

Il a de même traité le nickel avec le nitre, le sel ammoniac, l'alkali volatil, & par la dissolution dans l'acide nitreux, & la calcination par le nitre, il l'a privé de presque tout son cobalt ; le sel ammoniac en a séparé un peu de fer ; mais le nickel retient toujours une certaine quantité de ce métal ; & M. Bergman avoue avoir épuisé tous les moyens de l'art, sans pouvoir le séparer entièrement du fer.

Le régule de nickel contient quelquefois du bismuth ; mais on les sépare aisément en faisant dissoudre ce régule dans l'acide nitreux, & précipitant le bismuth par l'eau.

M. Bergman a encore observé que le nickel donne au verre la couleur d'hyacinthe, & il conclut de ses expériences ;

1°. Qu'il est possible de séparer tout l'arsenic du nickel :

2°. Que quoiqu'il tienne quelquefois du cuivre, il est également facile de le purifier de ce mélange ; & que quoiqu'il donne la couleur bleue avec l'alkali volatil, cette propriété ne prouve pas plus l'identité du cuivre & du nickel, que la couleur jaune des dissolutions d'or & de fer dans l'eau régale, ne prouve l'identité de ces métaux :

3°. Que le cobalt n'est pas plus essentiel

au nickel, puisqu'on parvient à l'en séparer, & même que le cobalt précipite le nickel de sa dissolution par le soie de soufre :

4°. Qu'il n'est pas possible de le priver de tout son fer, & que plus on multiplie les opérations pour l'en dépouiller, plus il devient magnétique & difficile à fondre; ce qui le porte à penser qu'il n'est, comme le cobalt & la manganèse, qu'une modification particulière du fer : voici ses termes.

Solum itaque jam ferrum restat, & sanè variæ eademque non exigui momenti rationes suadent niccolum & cobaltum & magnesiâ forsan non aliter ac diversissimas ferri modificationes esse considerandas (c). On voit, par ce dernier passage, que ce grand Chimiste a trouvé par l'analyse, ce que j'avois présumé par les analogies, & qu'en effet le cobalt, le nickel & la manganèse ne sont pas des demi-métaux purs, mais des alliages de différens minéraux mélangés, & intimement unis au fer qu'on ne peut les en séparer.

Le cobalt, le nickel & la manganèse ne pouvant être dépouillés de leur fer, restent donc tous trois attirables à l'aimant; ainsi de la même manière qu'après les six métaux, il se présente une matière nouvellement découverte à laquelle on donne le nom de *platine*, & qui ne paroît être qu'un alliage d'or, ou d'une matière aussi pesante que l'or avec le fer dans l'état magnétique; il se trouve de

(c.) *Dissert. de niccolo. Opuscul.* tome II, page 260.

même après les trois substances demi-métalliques, de l'antimoine, du bismuth & du zinc, il se trouve, dis-je, trois substances minérales, qui, comme la platine, sont toujours attirables à l'aimant, & qui dès-lors doivent être considérées comme des alliages naturels du fer avec d'autres minéraux; & il me semble que, par cette raison, il seroit à propos de séparer le cobalt (*d*), le nickel & la manganèse des demi-métaux simples, comme la platine doit l'être des métaux purs, puisque ces quatre minéraux ne sont pas des substances simples, mais des composés ou alliages qui ne peuvent être mis au nombre des métaux ou des demi-métaux dont l'essence, comme celle de toute autre matière pure, consiste dans l'unité de substance.

Le nickel peut s'unir avec tous les métaux & demi-métaux, cependant le régule non purifié ne s'allie point d'avec l'argent; mais le régule pur s'unit à parties égales avec ce métal, & n'altère ni sa couleur ni sa ductilité. Le nickel s'unit aisément avec l'or, plus difficilement avec le cuivre, & le composé qui résulte de ces alliages est moins ductile que ces métaux, parce qu'ils sont devenus aigres par le fer, qui dans le nickel est toujours attirable à l'aimant. Il s'allie facilement avec.

(*d*) M. Brandt, Chimiste suédois, est le premier qui ait placé le cobalt au rang des demi-métaux; auparavant on ne le regardoit que comme une terre minérale plus ou moins friable.

l'étain & lui donne aussi de l'aigreur ; il s'unit plus difficilement avec le plomb, & rend le zinc presque fragile : le fer forgé devient au contraire plus ductile lorsqu'on l'allie avec le nickel ; si on le fond avec le soufre, il se cristallise en aiguilles (e) : enfin le nickel ne s'amalgame pas plus que le cobalt & le fer avec le mercure (f), même par le secours de la chaleur & de la trituration.

Au reste, le minéral du nickel diffère de celui du cobalt en ce qu'étant exposé à l'air, il se couvre d'une efflorescence verte, au lieu que celle du cobalt est d'un rouge-rosacé. Le nickel se dissout dans tous les acides minéraux & végétaux ; toutes ses dissolutions sont vertes, & il donne avec le vinaigre des cristaux d'un beau vert.

Le régule du nickel est un peu jaunâtre à l'extérieur, mais dans l'intérieur, sa substance est d'un beau blanc ; elle est composée de lames minces comme celles du bismuth. La dissolution de ce régule par l'acide nitreux ou par l'acide marin, est verte comme les cristaux de son minéral, & ces deux acides sont les seuls qui puissent dissoudre ce régule ; car l'acide vitriolique, non plus que les acides végétaux, n'ont aucune action sur lui.

Mais, comme nous l'avons dit, ce régule

(e) M. Bergman, *Dissert. de niccolo* — M. de Morveau, *Elémens de Chimie*, tome I, page 232.

(f) *Idem*, tome III, page 447.

n'est pas un minéral pur, il est toujours mêlé de fer, & comme ses efflorescences sont veres, & que les cristaux de sa dissolution conservent cette même couleur; on y a supposé du cuivre qu'on n'y a pas trouvé, tandis que le fer paroît être une substance toujours inhérente dans sa composition; au reste, ce régule, lorsqu'il est pur, c'est-à-dire, purgé de toute autre matière étrangère, résiste au plus grand feu de calcination, & il prend seulement une couleur noire sans se convertir en verre.





DE LA MANGANÈSE.

LA manganèse est encore une matière minérale composée, & qui, comme le cobalt & le nickel, contient toujours du fer, mais qui de plus est mêlée avec une assez grande quantité de terre calcaire, & souvent avec un peu de cuivre (a); c'est de la réu-

(a) La manganèse se trouve en diverses contrées de l'Allemagne, aussi bien qu'en Angleterre, dans le Piémont & en plusieurs autres endroits, tantôt dans les montagnes calcaires, tantôt dans des mines de fer. On s'en sert pour rendre le verre transparent & net, ainsi que pour composer le vernis des potiers, tant noir que rougeâtre.

Par différentes expériences, M. Margraff a reconnu que la manganèse du comté de *Hohenstein*, près d'*Illepa*, contenoit une terre calcaire & un peu de cuivre. Il tira aussi d'une manganèse du Piémont, au moyen de l'acide du vitriol, un sel rougeâtre, qui, ayant été dissous dans l'eau, déposa sur une lame d'acier quelques particules de cuivre, quoiqu'en moindre quantité que la manganèse de *Hohenstein*. » On retire, continue M. Margraff, également du cuivre, tant de la manganèse d'Allemagne que de celle de Piémont, en la mêlant avec parties égales de soufre pulvérisé, en calcinant ce mélange pendant quelques heures, à un feu doux que l'on augmente ensuite en le lessivant, & en le faisant cristalliser ». *Journal de Physique*; Mars 1780, pages 223 & suiv.

nion de ces substances que s'est formée dans le sein de la terre, la manganèse, qui mérite, encore moins que le nickel & le cobalt, d'être mise au rang des demi-métaux; car on seroit forcé dès-lors de regarder comme tels, tous les mélanges métalliques ou alliages naturels, quand même ils seroient composés de trois, de quatre, ou d'un nombre encore plus grand de matières différentes, & il n'y auroit plus de ligne de séparation entre les minéraux métalliques simples & les minéraux composés; j'entends par minéraux simples ceux qui le sont par nature, ou qu'on peut rendre tels par l'art : les six métaux, les trois demi-métaux & le mercure, sont des minéraux métalliques simples; la platine, le cobalt, le nickel & la manganèse sont des minéraux composés, & sans doute qu'en observant la Nature de plus près, on en trouvera d'autres peut-être encore plus mélangés, puisqu'il ne faut que le hasard des rencontres pour produire des mélanges & des unions en tous genres.

La manganèse étant en partie composée de fer & de matière calcaire, se trouve dans les mines de fer spathiques mêlées de substances calcaires, soit que ces mines se présentent en stalactites, en écailles, en masses grenues ou en poudre; mais indépendamment de ces mines de fer spathiques qui contiennent de la manganèse, on la trouve dans des minières particulières où elle se présente ordinairement en chaux noire, & quelquefois en morceaux solides, & même cristallisés; souvent elle est mêlée avec d'autres pierres : mais

M. de la Peirouse, qui a fait de très bonnes observations sur ce minéral, remarque avec raison, que toutes les fois qu'on verra une pierre légèrement teinte de violet, on peut présumer avec fondement, qu'elle contient de la manganèse; il ajoute qu'il n'y a peut-être pas de mines de fer spathiques blanches, grises ou jaunâtres, qui n'en contiennent plus ou moins. « J'en ai, dit-il, constamment » retiré de toutes celles que j'ai essayées, » une portion plus ou moins grande, selon » l'état de la mine; car plus les mines de » fer approchent de la couleur brune, moins » il y a de manganèse, & celles qui sont » noires n'en contiennent point du tout (b). »

(b) La chaux de manganèse bien pure & légère, pulvérulente, douce au toucher, & salit les doigts; tantôt elle est en petits pelotons logés dans les cavités des mines. tantôt elle est en couches, tantôt en feuillets; on la trouve aussi en masses; dans ce dernier cas, elle est plus solide & durcie, quoique pulvérulente. Elle varie pour la couleur; il y en a qui est parfaitement noire.... quelquefois elle est brune, rarement rougeâtre. M. de la Peirouse a reconnu pour vraie chaux de manganèse, une substance qui, à l'œil, a l'éclat de l'argent; elle se trouve assez fréquemment en petites masses dans les cavités des mines de fer.... Il compte onze variétés de chaux de manganèse.... Toutes ces chaux ont pour gangues le spath calcaire, les schistes talqueux, les mines de fer de différentes sortes, & la manganèse même. La manganèse solide diffère de celle qui est en chaux, par sa pesanteur, par sa dureté, par sa densité; elle a une plus grande

La manganèse paroît souvent cristallisée dans sa mine, à-peu-près comme la pierre calaminaire, & c'est ce qui a fait croire à quelques Chimistes qu'elle contenoit du zinc (c); mais d'autres Chimistes, & particulièrement M. Bergman, ont démontré par l'analyse qu'il n'entre point de zinc dans sa

portion de phlogistique, & contient presque toujours du fer; son tissu, soit feuilleté, soit en masse, est compact, ferré & amorphe; & c'est en quoi on la distingue de la manganèse cristallisée; elle salit les doigts, mais n'est point friable ni pulvérulente, comme celle qui est en chanx. M. de la Peirouse en compte huit variétés.... qui ont pour gangues le spath calcaire, la pyrite sulfureuse, les mines de fer, &c.

La manganèse cristallisée le plus communément en longues & fines aiguilles prismatiques, brillantes & fragiles: elles sont rassemblées en faisceaux coniques dont on peut aisément distinguer la figure dans plusieurs échantillons, quoique ces faisceaux soient groupés. On sent bien que les différentes combinaisons que peuvent avoir entr'eux ces nombreux faisceaux, font varier à l'infini les divers morceaux de manganèse cristallisée.... Il y en a qui est comme satinée; une autre qui imite parfaitement l'hématite fibreuse.... d'autres qui sont striées, &c. M. de la Peirouse compte treize variétés de ces manganèses cristallisées dans les mines des Pyrénées; elles ont pour gangues le spath calcaire, le spath gypseux, l'argile martiale, le jaspe rougeâtre, les mines de fer, les hématites & la manganèse même. *Journal de Physique*, Janvier 1780, pages 67 & suivantes.

(c) Lettres de M. Demeûte, tome II, page 185.

Minéraux. Tome VI.

X

composition ; d'ailleurs cette forme des cristallisations de la manganèse varie beaucoup ; il y a des mines de manganèse cristallisées en aiguilles , qui ressemblent par leur texture à certaines mines d'antimoine , & qui n'en diffèrent à l'œil que par leur couleur grise plus foncée & moins brillante que celle de l'antimoine ; & ce qu'il y a de remarquable & de singulier dans la forme aiguillée de la manganèse , c'est qu'il semble que cette forme provient de sa propre substance & non pas de celle du soufre ; car la manganèse n'est point du tout mêlée d'antimoine , & elle n'exhale aucune odeur sulfureuse sur les charbons ardents. Au reste , le plus grand nombre des manganèses ne sont pas cristallisées ; il s'en trouve beaucoup plus en masses dures & informes que l'on a prises longtemps , & avec quelque fondement , pour des mines de fer (d) : on doit aussi rap-

(d) La manganèse est une mine de fer pauvre , aigre , qui n'a point de figure déterminée ; tantôt elle est en petits grains , & ressemble à l'aimant de l'Auvergne ; tantôt elle est grisâtre , écailleuse , marquetée , brillante & peu solide ; elle contient toujours un peu de fer ; tantôt , & plus communément , elle est striée , brillante , solide , & ressemble à de l'antimoine par son état , par sa couleur qui est d'un gris noirâtre , & par sa pesanteur ; cependant elle est plus tendre , plus friable , plus cassante , plus graveleuse dans ses fractures ; elle est presque toujours traversée de veines ou de filons blancs & quartzeux , *Minéralogie de Bomare , tome II , page 154.*

porter à la manganèse, ce que plusieurs autres ont écrit de cette substance sous les noms d'hématites noires, mamelonées, veloutées, &c.

On trouve des mines spathiques de fer, & par conséquent de la manganèse dans plusieurs provinces de France, en Dauphiné, en Roussillon; d'autres à Baigory & dans le comté de Foix; il y en a aussi une mine très abondante en Bourgogne près de la ville de Mâcon; cette mine est même en pleine exploitation, & l'on en débite la manganèse pour les verreries & les faïanceries: on trouve dans cette mine plusieurs sortes de manganèses; savoir, la manganèse en chaux noire, la manganèse en masses solides & noires, & la manganèse cristallisée en rayons divergens.

La mine de manganèse ne se réduit que difficilement en régule, parce qu'elle est très difficile à fondre, & en même temps très disposée à passer à l'état de verre (e); ce

(e) Pour obtenir ce régule, il faut pulvériser la mine, en former une boule en la délayant avec de l'huile & de l'eau, la mettre dans un creuset, environnée de toutes parts de poussière de charbon, & l'exposer à un feu de la dernière violence; encore ne la trouve-t-on pas réunie en un seul culot, mais en globules disséminées qui vont quelquefois à trente centièmes du poids de la mine.

Le régule de manganèse est à l'eau distillée dans le rapport de 6850 à 1000. *Bergman, Opuscules, tome II, dissertat. 19.*

régule est au moins aussi dur que le fer, sa surface est noirâtre, & dans l'intérieur il est d'un blanc brillant qui bientôt se ternit à l'air; sa cassure présente des grains assez grossiers & irréguliers; en le pulvérisant il devient sensiblement attirable à l'aimant; un premier degré de calcination le convertit en une chaux blanche qui se noircit par une plus forte chaleur, & son volume augmente d'un cinquième environ; si l'on met ce régule dans un vaisseau bien clos, il se convertit par l'action du feu en un verre jaune-obscur, & le fer qu'il contient se sépare en partie, & forme un petit bouton ou globule métallique.

Le régule de manganèse se dissout par les trois acides minéraux, & ses dissolutions sont blanches; la chaux noire de manganèse se dissout dans l'alkali fixe du tartre, & lui communique sur-le-champ une belle couleur bleue.

Ce régule refuse de s'unir au soufre, & ne s'allie que très difficilement avec le zinc, mais il se mêle avec tous les autres minéraux métalliques; lorsqu'on l'allie dans une certaine proportion avec le cuivre, il lui ôte sa couleur rouge sans lui faire perdre sa ductilité; au reste, ce régule contient toujours du fer, & il est, comme celui du nickel, celui du cobalt, & comme la platine, si intimement uni avec ce métal, qu'on ne peut jamais l'en séparer totalement. Ce sont des alliages faits par la Nature, que l'art ne peut détruire, & dont la substance, quoique composée, est aussi fixe que celle des métaux simples.

La manganèse est d'un grand usage dans les manufactures des glaces & des verres blancs ; en la fondant avec le verre, elle lui donne une couleur violette dont l'intensité est toujours proportionnelle à sa quantité, en sorte que l'on peut diminuer cette couleur violette jusqu'à la rendre presque inapercevable ; & en même temps la manganèse a la propriété de chasser les autres couleurs obscures du verre, & de le rendre plus blanc lorsqu'elle n'est employée qu'à la très petite dose convenable à cet effet. C'est dans la fritte du verre qu'il faut mêler cette petite quantité de manganèse ; sa couleur violette, en s'évanouissant, fait disparaître les autres couleurs, & il y a toute apparence que cette couleur violette qu'on ne peut appercevoir lorsque la manganèse est en très petite quantité, ne laisse pas d'exister dans la substance du verre qu'elle a blanchi ; car M. Macquer dit avoir vu un morceau de verre très blanc, qui n'avoit besoin que d'être chauffé jusqu'à un certain point pour devenir d'un très beau bleu-violet (f). Il faut également calciner toutes les manganèses pour leur enlever les minéraux volatils qu'elles peuvent contenir ; il faut les fondre souvent à plusieurs reprises avec du nitre

(f) Dictionnaire de Chimie, article *Manganèse*. M. de la Peirouse dit aussi qu'on peut faire disparaître & reparoître à la flamme d'une bougie la belle couleur violette que la manganèse donne au verre de borax. *Journal de Physique*, Août 1780, pages 156 & suiv.

purifié; car ce sel a la propriété de développer & d'exalter la couleur violette de la manganèse : après cette première préparation, il faut encore la faire refondre toujours avec un peu de nitre, en la mêlant avec la fritte du verre auquel on veut donner la belle couleur violette; il est néanmoins très difficile d'obtenir cette couleur dans toute sa beauté, si l'on n'a pas appris par l'expérience, la manière de conduire le feu de vitrification; car cette couleur violette se change en brun, & même en noir; ou s'évanouit lorsqu'on n'atteint pas ou que l'on passe le degré de feu convenable, & que l'usage seul peut apprendre à saisir.





D E L' A R S E N I C.

DANS l'ordre des minéraux, c'est ici que finissent les substances métalliques, & que commencent les matières salines : la Nature nous présente d'abord deux métaux, l'or & l'argent, qu'on a nommés *parfaits*, parce que leurs substances sont pures, ou toutes deux alliées l'une avec l'autre, & que toutes deux sont également fixes, également inaltérables, indestructibles par l'action des élémens ; ensuite elle nous offre quatre autres métaux ; le cuivre, le fer, l'étain & le plomb, qu'on a eu raison de regarder comme métaux *imparfaits*, parce que leur substance ne résiste pas à l'action des élémens, qu'elle se brûle par le feu, & qu'elle s'altère & même se décompose par l'impression des acides & de l'eau ; après ces six métaux, tous plus ou moins durs & solides, on trouve tout-à-coup une matière fluide, le mercure qui, par sa densité & par quelques autres qualités, paroît s'approcher de la nature des métaux parfaits, tandis que par sa volatilité & par sa liquidité il se rapproche encore plus de la nature de l'eau : ensuite se présentent trois matières métalliques, auxquelles on a donné le nom de *demi-métaux*, parce qu'à l'exception de la ductilité ils ressemblent aux métaux imparfaits ; ces demi-métaux sont l'antimoine, le bismuth & le zinc, auxquels on a voulu

joindre le cobalt, le nickel & la manganèse; & de même que dans les métaux, il y a des différences très marquées entre les parfaits & les imparfaits, il se trouve aussi des différences très sensibles entre les demi-métaux; ce nom, ou plutôt cette dénomination, convient assez à ceux qui, comme l'antimoine, le bismuth & le zinc, ne sont point mixtes ou peuvent être rendus purs par notre art; mais il me semble que ceux qui, comme le cobalt, le nickel & la manganèse, ne sont jamais purs, & sont toujours mêlés de fer ou d'autres substances différentes de la leur propre, ne doivent pas être mis au nombre des demi-métaux, si l'on veut que l'ordre des dénominations suive celui des qualités réelles; car, en appelant demi-métaux les matières qui ne sont que d'une seule substance, on doit imposer un autre nom à celles qui sont mêlées de plusieurs substances.

Dans cette suite de métaux, demi-métaux & autres matières métalliques, on ne voit que les degrés successifs que la Nature met dans toutes les classes de ses productions; mais l'arsenic qui paroît être la dernière nuance de cette classe des matières métalliques, forme en même temps un degré, une ligne de séparation qui remplit le grand intervalle entre les substances métalliques & les matières salines. Et de même qu'après les métaux, on trouve la platine qui n'est point un métal pur, & qui, par son magnétisme constant, paroît être un alliage de fer, & d'une matière aussi pesante que l'or, on trouve aussi après les demi-métaux, le cobalt, le

nickel & la manganèse qui, étant toujours attirables à l'aimant, sont par conséquent alliés de fer uni à leur propre substance; l'on doit donc, en rigueur, les séparer tous trois des demi-métaux, comme on doit de même séparer la platine des métaux, puisque ce ne sont pas des substances pures, mais mixtes & toutes alliées de fer, quoiqu'elles donnent leur régule sans aucun mélange que celui des parties métalliques qu'elles recèlent; & quoique l'arsenic donne de même son régule, on doit encore le séparer de ces trois dernières matières, parce que son essence est autant saline que métallique.

En effet, l'arsenic qui, dans le sein de la terre, se présente en masses pesantes & dures comme les autres substances métalliques; offre en même temps toutes les propriétés des matières salines; comme les sels, il se dissout dans l'eau; mêlé comme les salins avec les matières terreuses, il en facilite la vitrification; il s'unit par le moyen du feu avec les autres sels qui ne s'unissent pas plus que lui avec les métaux; comme les sels, il décrépite & se volatilise au feu, & jette de même des étincelles dans l'obscurité; il fuse aussi comme les sels, & coule en liquide épais sans brillant métallique; il a donc toutes les propriétés des sels; mais, d'autre part, son régule a les propriétés des matières métalliques.

L'arsenic, dans son état naturel, peut donc être considéré comme un sel métallique; & comme ce sel, par ses qualités, diffère des acides & des alkalis, il me semble qu'on doit

compter trois sels simples dans la Nature ; l'acide, l'alkali & l'arsenic, qui répondent aux trois idées que nous nous sommes formées de leurs effets, & qu'on peut désigner par les dénominations de *sel acide*, *sel caustique*, & *sel corrosif* ; & il me paroît encore que ce dernier sel, l'arsenic, a tout autant & peut-être plus d'influence que les deux autres sur les matières que la Nature travaille. L'examen que nous allons faire des autres propriétés de ce minéral métallique & salin, loin de faire tomber cette idée, la justifiera pleinement, & même la confirmera dans toute son étendue.

On ne doit donc pas regarder l'arsenic naturel comme un métal ou demi-métal, quoiqu'on le trouve communément dans les mines métalliques, puisqu'il n'y existe qu'accidentellement & indépendamment des métaux ou demi-métaux avec lesquels il est mêlé : on ne doit pas regarder de même, comme une chaux purement métallique, l'arsenic blanc qui se sublime dans la fonte de différens minéraux, puisqu'il n'a pas les propriétés des ces chaux, & qu'il en offre de contraires ; car cet arsenic qui s'est volatilisé, reste constamment volatil, au lieu que les chaux des métaux & des demi-métaux sont toutes constamment fixes ; de plus, cette chaux, ou plutôt cette fleur d'arsenic, est soluble dans tous les acides, & même dans l'eau pure comme les sels, tandis qu'aucune chaux métallique ne se dissout dans l'eau, & n'est même guère attaquée par les acides. Cet arsenic, comme les sels, se dissout & se cristallise au moyen

de l'ébullition en cristaux jaunes & transparens; il répand, lorsqu'on le chauffe, une très forte odeur d'ail; mis sur la langue, sa faveur est très âcre, il y fait une corrosion, & pris intérieurement, il donne la mort en corrodant l'estomac & les intestins. Toutes les chaux métalliques, au contraire, sont presque sans odeur & sans faveur; cet arsenic blanc n'est donc pas une vraie chaux métallique, mais plutôt un sel particulier plus actif, plus âcre & plus corrosif que l'acide & l'alkali: enfin cet arsenic est toujours très fusible, au lieu que les chaux métalliques sont toutes plus difficiles à fondre que le métal même; elles ne contractent aucune union avec les matières terreuses, & l'arsenic, au contraire, s'y réunit au point de soutenir avec elles le feu de la vitrification, il entre, comme les autres sels, dans la composition des verres; il leur donne une blancheur qui se ternit bientôt à l'air, parce que l'humidité agit sur lui comme sur les autres sels. Toutes les chaux métalliques donnent au verre de la couleur; l'arsenic ne leur en donne aucune, & ressemble encore par cet effet aux salins qu'on mêle avec le verre. Ces seuls faits sont, ce me semble, plus que suffisans pour démontrer que cet arsenic blanc n'est point une chaux métallique ni demi-métallique, mais un vrai sel, dont la substance active est d'une nature particulière & différente de celle de l'acide & de l'alkali.

Cet arsenic blanc qui s'élève par sublimation dans la fonte des mines, n'étoit guère

connu des Anciens (a) & nous ne devons pas nous féliciter de cette découverte, car elle a fait plus de mal que de bien; on auroit même dû proscrire la recherche, l'usage & le commerce de cette matière funeste, dont les lâches scélérats n'ont que trop la facilité d'abuser; n'accusons pas la Nature de nous avoir préparé des poisons & des moyens de destruction; c'est à nous-mêmes, c'est à notre art ingénieux pour le mal qu'on doit la poudre à canon, le sublimé corrosif, l'arsenic blanc tout aussi corrosif. Dans le sein de la terre, on trouve du soufre & du salpêtre, mais la Nature ne les avoit pas combinés comme l'homme, pour en faire le plus grand, le plus puissant instrument de la mort; elle n'a pas sublimé l'acide marin avec le mercure pour en faire un poison; elle ne nous présente l'arsenic que dans un état où ses qualités funestes ne sont pas développées, elle a rejeté, recélé ces combinaisons nuisibles en même temps qu'elle ne cesse de faire des rapprochemens utiles & des unions prolifiques; elle garantit, elle défend, elle conserve, elle renouvelle, & tend toujours beaucoup plus à la vie qu'à la mort.

L'arsenic, dans son état de nature, n'est

(a) La seule indication précise que l'on ait sur l'arsenic, se trouve dans un passage d'Avicenne qui vivoit dans le onzième siècle : M. Bergman cite ce passage par lequel il paroît qu'on ne connoissoit pas alors l'arsenic blanc sublimé,

donc pas un poison comme notre arsenic factice (*b*); il s'en trouve de plusieurs sortes & de différentes formes, & de couleurs diverses dans les mines métalliques. Il s'en trouve aussi dans les terrains volcanisés sous une forme différente de toutes les autres, & qui provient de son union avec le soufre ; on a donné à cet arsenic le nom d'*orpiment* lorsqu'il est jaune, & celui de *réalgar* quand il est rouge : au reste, la plupart des mines d'arsenic noires & grises, sont des mines de cobalt mêlées d'arsenic ; cependant M. Bergman assure qu'il se trouve de l'arsenic vierge en Bohême, en Hongrie, en Saxe, &c. & que cet arsenic vierge contient toujours du fer (*c*). M. Monnet dit aussi qu'il s'en trouve en France, à Sainte-Marie-aux-Mines, & que cet arsenic vierge est une substance des plus pesantes & des plus dures que nous connoissons, qui ne se brise que difficilement, & qui présente, dans sa fracture fraîche, un grain brillant semblable à celui de l'acier, qu'il prend le poli & le brillant métallique du fer, que son éclat se ternit bien vite à l'air, qu'il se dissout dans les acides, &c. (*d*). Si j'avois moins

(*b*) Hoffman assure, d'après plusieurs expériences, que l'orpiment & le réalgar naturels ne sont pas des poisons comme l'arsenic jaune & l'arsenic rouge artificiels. *Dictionnaire de Chimie*, par M. Macquer, article Arsenic.

(*c*) Opuscules chimiques, tome II pages 278 & 284.

(*d*) M. Monnet ajoute que l'arsenic vierge, dans des vaisseaux fermés, se sublime sans qu'il soit besoin d'y rien

de confiance aux lumières de M. Monnet, je croirois, à cette description, que son arsenic vierge n'est qu'une espèce de marcasfite ou pyrite arsenicale; mais, ne les ayant pas comparés, je ne dois tout au plus que douter, d'autant que le savant M. de Morveau dit aussi: » Qu'on trouve de l'arsenic vierge en masse informe, grenue, en écailles & friables; de l'arsenic noir mêlé de bitume,

ajouter; que combiné avec tous les autres métaux, il donne toujours un régule..... » Une propriété de l'arsenic vierge, dit-il, est de s'enflammer, soit qu'on le fasse toucher à des charbons ou à la flamme; il brûle paisiblement en répandant une épaisse fumée qui se condense contre les corps froids en un sublimé blanc.... & lorsque l'arsenic qui brûle est entièrement consumé, il reste un peu de scorie terreuse & ferrugineuse »....

Le lieu où l'on trouve le plus d'arsenic vierge, est Sainte-Marie-aux-Mines; il est assez rare par-tout ailleurs, dans les années 1755 & 1760, il se trouva à Sainte-Marie-aux-Mines une si grande quantité d'arsenic vierge, que, pendant plusieurs jours, on en tiroit des quintaux entiers.. Dans les autres mines, comme dans celles de Freyberg, de Saint-Andreasberg-au-Hartz & dans quelques-unes de Suède, on en a trouvé par intervalles quelques morceaux.... M. Monnet conclut par dire que l'arsenic est une substance particulière, semi-métallique si on veut l'envisager par ses propriétés métalliques, ou semi-saline si on veut l'envisager par ses propriétés salines, qui entre comme partie contingente dans les mines, & qui est indifférente à l'intérieur des métaux. *Journal de Physique, Septembre 1773, pages 191 & suiv.*

de l'arsenic gris testacé, de l'arsenic blanc cristallisé en gros cubes (e); » mais toutes ces formes pourroient être des décompositions d'arsenic, ou des mélanges avec du cobalt & du fer : d'ailleurs la mine d'arsenic en écailles ni même le régule d'arsenic, qui doit être encore plus pur & plus dense que l'arsenic vierge, ne sont pas aussi pesans que le suppose M. Monnet ; car la pesanteur

(e) Elémens de Chimie, tome I, page 125. — » L'arsenic, dit M. Demeste, est une substance fort commune dans les mines ; elle s'y montre tantôt à la surface d'autres minéraux, où elle s'est déposée, soit à l'état de régule, soit à l'état de chaux ; tantôt elle s'y trouve minéralisée, & tantôt elle exerce elle-même les fonctions de minéralisateur. . . . » Outre le fer que contient la pyrite arsenicale, elle renferme aussi quelquefois du cobalt, du bismuth, même de l'argent & de l'or. . . . Le régule d'arsenic natif est ordinairement noirâtre & terni par l'action de l'air, quoique, dans sa fracture récente, il soit brillant comme de l'acier. Tantôt il forme des masses écailleuses, solides, assez compactes & sans figure déterminée ; tantôt ce sont des masses granuleuses avec des protubérances, composées de lames très épaisses, posées en recouvrement les unes sur les autres, & dont les fragmens ont par conséquent une partie concave & une partie convexe. Il porte alors le nom d'*arsenic testacé*. Quand cet arsenic vierge est pur & sans mélange, il n'est point assez dur pour faire feu avec le briquet ; mais il est quelquefois mêlé d'une petite quantité de fer ou de cobalt, & alors sa dureté est plus considérable.

La grande facilité avec laquelle l'arsenic passe à l'état de

spécifique de la mine écailleuse d'arsenic n'est que de 57249, & celle du régule d'arsenic de 57633, tandis que la pesanteur spécifique du régule de cobalt est de 78119, & celle du régule de nickel de 78070; il est donc certain que l'arsenic vierge n'est pas à beaucoup près aussi pesant que ces régules de cobalt & de nickel.

Quoiqu'il en soit, l'arsenic se rencontre dans presque toutes les mines métalliques,

chaux, & la grande volatilité de cette chaux nous indiquent assez pourquoi l'on rencontre la chaux de ce demi-métal sous la forme d'une efflorescence blanche à la surface & dans les cavités de certaines mines; on ne peut même pas douter qu'elle ne puisse résulter de la décomposition, soit de la mine d'argent rouge, soit des autres minéraux qui contiennent ce demi-métal. . . . Cette efflorescence blanche est une chaux d'arsenic proprement dite.

Le verre natif d'arsenic est d'un blanc jaunâtre, de même que le verre facice de ce demi-métal; mais le premier est moins sujet à s'altérer à l'air que le dernier, par la raison sans doute que la combinaison des deux substances qui composent le verre natif, y est plus parfaite & plus intime qu'elle ne l'est dans le verre d'arsenic que nous préparons.

Quoiqu'il en soit, le verre natif d'arsenic se rencontre à la superficie de quelques mines de cobalt & sur quelques produits de volcans, il est quelquefois cristallisé en prismes minces, triangulaires, ou en aiguilles blanches divergentes, &c. *Lettres de M. Demesse, tome II, pages 121* *suiv.*

& sur-tout dans les mines d'étain, c'est même ce qui a fait donner à l'arsenic, comme au soufre, le nom de *minéralisateur* : or si l'on veut avoir une idée nette de ce que signifie le mot de *minéralisation*, on ne peut l'interpréter que par celui de l'altération que certaines substances actives produisent sur les minéraux métalliques ; la pyrite, ou si l'on veut le soufre minéral, agit comme un sel par l'acide qu'il contient ; le foie de soufre agit encore plus généralement par son alkali, & l'arsenic qui est un autre sel souvent uni avec la matière du feu dans la pyrite, agit avec une double puissance, & c'est de l'action de ces trois sels acides, alkalis & arsenicaux, que dépend l'altération ou minéralisation de toutes les substances métalliques, parce que tous les autres sels peuvent se réduire à ceux-ci.

L'arsenic a fait impression sur toutes les mines métalliques, dans lesquelles il s'est établi dès le temps de la première formation des sels, après la chute des eaux & des autres matières volatiles ; il semble avoir altéré les métaux à l'exception de l'or ; il a produit avec le soufre pyriteux & le foie de soufre, les mines d'argent rouges, blanches & vitreuses ; il est entré dans la plupart des mines de cuivre (f), & il adhère très fortement

(f) La preuve évidente que l'arsenic peut minéraliser le cuivre, c'est qu'il le dissout à froid & par la voie humide, lorsqu'on le lui présente très divisé comme en

à ce métal (g) ; il a produit la cristallisation des mines d'étain & de celles de plomb qui se présentent en cristaux blancs & verts ; enfin il se trouve uni au fer dans plusieurs pyrites, & particulièrement dans la pyrite blanche que les Allemands appellent *mispikel*, qui n'est qu'un composé de mine de fer & d'une grande quantité d'arsenic (h). Les mines d'antimoine, de bismuth, de zinc, & sur-tout celles de cobalt contiennent aussi de l'arsenic ; presque toutes les matières minérales en sont imprégnées ; il y a même des terres qui sont sensiblement arsénicales ; aucune matière n'est donc plus universellement répandue : la grande & constante volatilité de l'arsenic, jointe à la fluidité qu'il acquiert en se dissolvant dans l'eau, lui donnent la faculté de se transporter en vapeurs, & de se déposer par-tout ;

feuilles de livret. *Elémens de Chimie*, par M. de Morveau, tome II, page 325.

(g) L'arsenic tient très fortement avec le cuivre, & souvent il se montre dans la matte ou cuivre noir, après un grand nombre de fontes & de grillages pour tâcher de l'en séparer, ce qui, dans les mines d'argent tenant cuivre, en rend la séparation très difficile. M: Monnet, *Journal de Physique*, Septembre 1773.

(h) Le *mispickel* ou pyrite blanche peut être considérée comme une mine de fer arsénicale, ce métal y étant minéralisé par beaucoup d'arsenic & un peu de soufre : mais l'arsenic étant aussi une substance métallique particulière, & sa quantité, dans cette pyrite, excédant de

soit en liqueur, soit en masses concrètes ; il s'attache à toutes les substances qu'il peut pénétrer, & les corrompt presque toutes par l'acide corrosif de son sel.

L'arsenic est donc l'une des substances les plus actives du règne minéral ; les matières métalliques & terreuses ou pierreuses ne sont en elles-mêmes que des substances passives ; les sels seuls ont des qualités actives, & le soufre doit être considéré comme un sel, puisqu'il contient de l'acide qui est l'un des premiers principes salins. Sous ce point de vue, les puissances actives sur les minéraux en général semblent être représentées par trois agens principaux, le soufre pyriteux, le foie de soufre & l'arsenic, c'est-à-dire, par les sels acides, alkalins & arsenicaux ; & le foie de soufre qui contient l'alkali uni aux principes du soufre, agit par une double puissance

beaucoup celle du fer, nous pouvons regarder le *mispickel* comme une mine d'arsenic proprement dite. On le rencontre en masses, tantôt informes & tantôt cristallisées de diverses manières. . . . On trouve de fort beaux groupes de cristaux du *mispickel* à Munig en Saxe. *Lettres de M. le docteur Demesse, tome II, page 129.* — Et on observe même assez généralement que le *mispickel* en masses confuses est composé de petites lames rhomboïdales. *Idem, page 130.* — La mine d'arsenic grise (pyrite d'orpiment) diffère peu de la précédente ; elle contient une plus grande quantité de soufre, ce qui fait qu'en le calcinant on en retire du réalgar, *idem, ibidem.*

& altère non-seulement les substances métalliques, mais aussi les matières terreuses.

Mais quelle cause peut produire cette puissance des sels, quel élément peut les rendre actifs? si ce n'est celui du feu qui est fixé dans ces sels; car toute action qui, dans la Nature, ne tend qu'à rapprocher, à réunir les corps, dépend de la force générale de l'attraction, tandis que toute action contraire qui ne s'exerce que pour séparer, diviser & pénétrer les parties constituantes des corps, provient de cet élément qui, par sa force expansive, agit toujours en sens contraire de la puissance attractive, & seul peut séparer ce qu'elle a réuni, résoudre ce qu'elle a combiné, liquéfier ce qu'elle a rendu solide, volatiliser ce qu'elle tenoit fixe, rompre en un mot tous les liens par lesquels l'attraction universelle tiendrait la nature enchaînée & plus qu'engourdie, si l'élément de la chaleur & du feu qui pénètre jusque dans ses entrailles n'y entretenoit le mouvement nécessaire à tout développement, toute production & toute génération.

Mais, pour ne parler ici que du règne minéral, le grand altérateur, le seul minéralisateur primitif est donc le feu; le soufre, le foie de soufre, l'arsenic & tous les sels ne sont que ses instrumens; toute minéralisation n'est qu'une altération par division, dissolution, volatilisation, précipitation, &c. Ainsi, les minéraux ont pu être altérés de toutes manières, tant par le mélange des matières passives dont ils sont composés que

par la combinaison de ces puissances animées par le feu, qui les ont plus ou moins travaillés, & quelquefois au point de les avoir presque dénaturés.

Mais pourquoi, me dira-t-on, cette minéralisation qui, selon vous, n'est qu'une altération, se porte-t-elle plus généralement sur les matières métalliques que sur les matières terreuses? De quelle cause, en un mot, ferez-vous dépendre ce rapport si marqué entre le minéralisateur & le métal? Je répondrai que, comme le feu primitif a exercé toute sa puissance sur les matières qu'il a vitrifiées, il les a dès-lors mises hors d'atteinte aux petites actions particulières que le feu peut exercer encore par le moyen des sels sur les matières qui ne se sont pas trouvées assez fixes pour subir la vitrification; que toutes les substances métalliques, sans même en excepter celle de l'or, étant susceptibles d'être sublimées par l'action du feu, elles se sont séparées de la masse des matières fixes qui se vitrifioient; que ces vapeurs métalliques reléguées dans l'atmosphère tant qu'a duré l'excessive chaleur du globe, en sont ensuite descendues & ont rempli les fentes du quartz & autres cavités de la roche vitreuse, & que par conséquent ces matières métalliques ayant évité par leur fuite & leur sublimation la plus grande action du feu, il n'est pas étonnant qu'elles ne puissent éprouver aucune altération par l'action secondaire de la petite portion particulière du feu contenue dans les sels; tandis que les substances calcaires n'ayant été produites que les dernières, &

n'ayant pas subi l'action du feu primitif, sont par cette raison, très susceptibles d'altération par l'action de nos feux, & par le soie de soufre dans lequel la substance du feu est réunie avec l'alkali.

Mais c'est assez nous arrêter sur cet objet général de la minéralisation qui s'est présenté avec l'arsenic, parce que ce sel âcre & corrosif, est l'un des plus puissans minéralisateurs par l'action qu'il exerce sur les métaux; non-seulement il les altère & les minéralise dans le sein de la terre, mais il en corrompt la substance, il s'insinue & se répand en poison destructeur dans les minéraux comme dans les corps organisés; allié avec l'or & l'argent en très petite quantité, il leur enlève l'attribut essentiel à tout métal en leur ôtant toute ductilité, toute malléabilité; il produit le même effet sur le cuivre; il blanchit le fer plus que le cuivre, sans cependant le rendre aussi cassant; il donne de même beaucoup d'aigreur à l'étain & au plomb, & il ne fait qu'augmenter celle de tous les demi-métaux; il en divise donc encore les parties lorsqu'il n'a plus la puissance de les corroder ou détruire; quelque épreuve qu'on lui fasse subir, en quelque état qu'on puisse le réduire, l'arsenic ne perd jamais ses qualités pernicieuses; en régule, en fleurs, en chaux, en verre, il est toujours poison; sa vapeur seule reçue dans les poumons, suffit pour donner la mort, & l'on ne peut s'empêcher de gémir en voyant le nombre des victimes immolées, quoique volontairement, dans les travaux des mines qui contiennent de l'arsenic; ces

malheureux mineurs périssent presque tous au bout de quelques années, & les plus vigoureux sont bientôt languissans ; la vapeur, l'odeur seule de l'arsenic leur altère la poitrine (i), & cependant ils ne prennent pas, pour éviter ce mal, toutes les précautions nécessaires ; d'abord il s'élève assez souvent des vapeurs arsenicales dans les souterrains des mines dès qu'on y fait du feu ; & de plus, c'est en faisant au marteau des tranchées dans la roche du minéral pour les séparer & l'enlever en morceaux, qu'ils respirent cette poussière arsenicale qui les tue comme poison, & les incommodé comme poussière ; car nos tailleurs de pierre de grès sont très souvent malades du poumon, quoique cette poussière de grès n'ait pas d'autres mauvaises qualités que sa très grande ténuité ; mais, dans tous les usages, dans toutes les circonstances où l'appât du gain commande, on voit avec plus de peine que de surprise, la santé

(i) C'est à cette substance dangereuse qu'est due la phthisie, & ces exulcérations des poumons qui font périr à la fleur de l'âge les ouvriers qui travaillent aux mines... Parmi eux, un homme de trente-cinq à quarante ans est déjà dans la décrépitude, ce qu'on doit sur-tout attribuer aux mines qu'ils détachent avec le ciseau & le maillet, & qu'ils respirent perpétuellement par la bouche & par le nez ; il paroît que si dans ces mines on faisoit usage de la poudre à canon pour détacher le minéral, les jours de ces malheureux ouvriers ne seroient point si indignement prodigués. *Encyclopédie, article Orpiment.*

des hommes comptée pour rien, & leur vie pour peu de chose.

L'arsenic, qui malheureusement se trouve si souvent & si abondamment dans la plupart des mines métalliques, y est presque toujours en sel cristallin ou en poudres blanches; il ne se trouve guère que dans des volcans agissans ou éteints sous la forme d'orpiment ou de réalgar; on assure néanmoins qu'il y en a dans les mines de Hongrie, à Kremnitz, à Newfol, &c. La substance de ces arsenics mêlés de soufre, est disposée par lames minces ou feuillets, & par ce caractère on peut toujours distinguer l'orpiment naturel de l'artificiel dont le tissu est plus confus. Le réalgar est aussi disposé par feuillets, & ne diffère de l'orpiment jaune que par sa couleur rouge; il est encore plus rare que l'orpiment; & ces deux formes, sous lesquelles se présente l'arsenic, ne sont pas communes, parce qu'elles ne proviennent que de l'action du feu, & l'orpiment & le réalgar n'ont été formés que par celui des volcans ou par des incendies de forêts; au lieu que l'arsenic se trouve en grande quantité sous d'autres formes dans presque toutes les mines, & sur-tout dans celles de cobalt.

Pour recueillir l'arsenic & en éviter en même temps les vapeurs funestes, on construit des cheminées inclinées & longues de vingt à trente toises au-dessus des fourneaux où l'on travaille la mine de cobalt, & l'on a observé que l'arsenic qui s'élève le plus haut est aussi le plus pur & le plus corrosif; pour ramasser sans danger cette poudre per-

nicieuse,

nicieuse, il faut se couvrir la bouche & le nez, & ne respirer l'air qu'à travers une toile; & comme cette poudre arsenicale se dissout dans les graisses & les huiles aussi-bien que dans l'eau, & qu'une très petite quantité suffit pour causer les plus funestes effets, la fabrication devoit en être défendue & le commerce proscrire.

Les Chimistes, malgré le danger, n'ont pas laissé que de soumettre cette poudre arsenicale à un grand nombre d'épreuves pour la purifier & la convertir en cristaux; ils la mettent dans des vaisseaux de fer exactement fermés où elle se sublime de nouveau sur le feu.

Les vapeurs s'attachent au haut du vaisseau en cristaux blancs & transparens comme du verre, & lorsqu'ils veulent faire de l'arsenic jaune ou rouge semblable au réalgar & à l'orpiment, ils mêlent cette poudre d'arsenic avec une certaine quantité de soufre pour les sublimer ensemble; la matière sublimée devient jaune comme l'orpiment, ou rouge comme le réalgar, selon la plus ou moins grande quantité de soufre qu'on y aura mêlée. Enfin si l'on fond de nouveau ce réalgar artificiel, il deviendra transparent & d'un rouge de rubis; le réalgar naturel n'est qu'à demi-transparent, souvent même il est opaque & ressemble beaucoup au cinabre: ces arsenics jaunes & rouges sont, comme l'on veut, d'une formation bien postérieure à celle des mines arsenicales, puisque le soufre est entré dans leur composition,

& qu'ils ont été sublimés ensemble par les feux souterrains. On assure qu'à la Chine, l'orpiment & le réalgar se trouvent en si grandes masses qu'on en a fait des vases & des pagodes ; ce fait démontre l'existence présente ou passée des volcans dans cette partie de l'Asie.

Pour réduire l'arsenic en régule, on en mêle la poudre blanche sublimée avec du savon noir & même avec de l'huile ; on fait sécher cette pâte humide à petit feu dans un matras, & on augmente le degré de feu jusqu'à rougir le fond de ce vaisseau. M. Bergman donne la pesanteur spécifique de ce régule dans le rapport de 8310 à 1000, ce qui, à 72 livres le pied cube d'eau, donne 598 livres $\frac{34}{100}$ pour le poids d'un pied cube de régule d'arsenic ; ainsi, la densité de ce régule est un peu plus grande que celle du fer, & à peu-près égale à la densité de l'acier. Ce régule d'arsenic a, comme nous l'avons dit, plusieurs propriétés communes avec les demi-métaux ; il ne s'unit point aux terres ; il ne se dissout point dans l'eau, il s'allie aux métaux sans leur ôter l'état métallique ; & dans cet état de régule, l'arsenic est plutôt un demi-métal qu'un sel.

On a donné le nom de *verre d'arsenic*, aux cristaux qui se forment par la poudre sublimée en vaisseaux clos ; mais ces cristaux transparens ne sont pas du verre, puisqu'ils sont solubles dans l'eau ; & ce qui le démontre encore, c'est que cette même poudre blanche d'arsenic prend cet état de prétendu

verre par la voie humide & à la simple chaleur de l'eau bouillante (k).

Lorsqu'on veut purger les métaux de l'arsenic qu'ils contiennent, on commence par le volatiliser autant qu'il est possible ; mais, comme il adhère quelquefois très fortement au métal, & sur-tout au cuivre, & que, par le feu de fusion, on ne l'en dégage pas en entier, on ne vient à bout de le séparer de la matte que par l'intermède du fer qui, ayant plus d'affinité que le cuivre avec l'arsenic, s'en saisit & en débarrasse le cuivre ; on doit faire la même opération, &, par le même moyen, en raffinant l'argent qui se tire des mines arsenicales.

(k) Il faut pour cela mettre la dissolution de cette chaux dans quinze parties d'eau bouillante, & laisser ensuite refroidir cette dissolution ; on obtient alors de petits cristaux en segmens d'octaèdres, &c. C'est un verre d'arsenic formé par un degré de chaleur bien peu considérable. *Lectures de M. Demeste, tome II, page 118.*





DES CIMENS DE NATURE.

ON a vu , par l'exposé des articles précédens , que toutes les matières solides du globe terrestre , produites d'abord par le feu primitif , ou formées ensuite par l'intermède de l'eau , peuvent être comprises dans quatre classes générales.

La première contient les verres primitifs & les matières qui en sont composées , telles que les porphyres , les granites & tous leurs détrimens , comme les grès , les argiles , schistes , ardoises , &c.

La seconde classe est celle des matières calcinables , & contient les craies , les marnes , les pierres calcaires , les albâtres , les marbres & les plâtres.

La troisième contient les métaux , les demi-métaux & les alliages métalliques formés par la Nature , ainsi que les pyrites & tous les minerais pyriteux.

Et la quatrième est celle des résidus & détrimens de toutes les substances végétales & animales , telles que le terreau , la terre végétale , le limon , les bols , les tourbes , les charbon de terre , les bitumes , &c.

A ces quatre grandes classes des matières dont le globe terrestre est presque entièrement composé , nous devons en ajouter une cinquième , qui contiendra les sels & toutes les matières salines.

Enfin nous pouvons encore faire une

fixième classe des substances produites ou travaillées par le feu des volcans, telles que les basaltes, les laves, les pierres-ponces, les pouzzolanes, les soufres, &c.

Toutes les matières dures & solides doivent leur première consistance à la force générale & réciproque d'une attraction mutuelle qui en a réuni les parties constituant-tes ; mais ces matières, pour la plupart, n'ont acquis leur entière dureté & leur pleine solidité, que par l'interposition successive d'un ou de plusieurs cimens que j'appelle *Cimens de Nature*, parce qu'ils sont différens de nos cimens artificiels, tant par leur essence que par leurs effets. Presque tous nos cimens ne sont pas de la même nature que les matières qu'ils réunissent ; la substance de la colle est très différente de celle du bois dont elle ne réunit que les surfaces ; il en est de même du mastic qui joint le verre aux autres matières contigues ; ces cimens artificiels ne pénètrent que peu ou point du tout dans l'intérieur des matières qu'ils unissent, leur effet se borne à une simple adhésion aux surfaces. Les cimens de nature sont au contraire, ou de la même essence, ou d'une essence analogue aux matières qu'ils unissent, ils pénètrent ces matières dans leur intérieur, & s'y trouvent toujours intimement unis ; ils en augmentent la densité en même temps qu'ils établissent la continuité du volume : or il me semble que les six classes sous lesquelles nous venons de comprendre toutes les matières terrestres, ont chacune leur ciment propre & particulier,

que la Nature emploie dans les opérations qui sont relatives aux différentes substances sur lesquelles elle opère.

Le premier de ces cimens de nature est le suc cristallin qui transsude & sort des grandes masses quartzes, pures ou mêlées de feldspath, de schorl, de jaspe & de mica; il forme la substance de toutes les stalactites vitreuses, opaques ou transparentes. Le suc quartzes, lorsqu'il est pur, produit le cristal de roche, les nouveaux quartz, l'émail du grès, &c. Celui du feldspath produit les pierres chatoyantes, & nous verrons que le schorl, le mica & le jaspe ont aussi leurs stalactites propres & particulières; ces stalactites des cinq verres primitifs se trouvent en plus ou moins grande quantité dans toutes les substances vitreuses de seconde & de troisième formation.

Le second ciment, tout aussi naturel & peut-être plus abondant à proportion que le premier, est le suc spathique qui pénètre, consolide & réunit toutes les parties des substances calcaires. Ces deux cimens vitreux & calcaire sont de la même essence que les matières sur lesquelles ils opèrent; ils en tirent aussi chacun leur origine, soit par l'infiltration de l'eau, soit par l'émanation des vapeurs qui s'élèvent de l'intérieur des grandes masses vitreuses ou calcaires; ces cimens ne sont, en un mot, que les particules de ces mêmes matières atténuées & enlevées par les vapeurs qui s'élèvent du sein de la terre, ou bien détachées & entraînées par une lente stillation des eaux, &

ces cimens s'insinuent dans tous les vides & jusque dans les pores des masses qu'ils remplissent.

Dans les cimens calcaires, je comprends le suc gypseux, plus foible & moins solide que le suc spathique qui l'est aussi beaucoup moins que le ciment vitreux; mais ce suc gypseux est souvent plus abondant dans la pierre à plâtre que le spath ne l'est dans les pierres calcaires.

Le troisième ciment de nature est celui qui provient des matières métalliques, & c'est peut-être le plus fort de tous. Celui que fournit le fer est le plus universellement répandu, parce que la quantité du fer est bien plus grande que celle de tous les autres minéraux métalliques, & que le fer étant plus susceptible d'altération qu'aucun autre métal par l'humidité de l'air & par tous les sels de la terre, il se décompose très aisément & se combine avec la plupart des autres matières dont il remplit les vides & réunit les parties constituantes. On connoît la ténacité & la solidité du ciment fait artificiellement avec la limaille de fer; ce ciment néanmoins ne réunit que les surfaces, & ne pénètre que peu ou point du tout dans l'intérieur des substances dont il n'établit que la contiguité; mais lorsque le ciment ferrugineux est employé par la Nature, il augmente de beaucoup la densité & la dureté des matières qu'il pénètre ou réunit. Or cette matière ferrugineuse est entrée, soit en masses, soit en vapeurs, dans les jaspes, les porphyres, les granites, les grenats, les

cristaux colorés, & dans toutes les pierres vitreuses, simples ou composées, qui présentent des teintes de rouge, de jaune, de brun, &c. On reconnoît aussi les indices de cette matière ferrugineuse dans plusieurs pierres calcaires, & sur-tout dans les marbres, les albâtres & les plâtres colorés : ce ciment ferrugineux, comme les deux autres premiers cimens, a pu être porté de deux façons différentes; la première par sublimation en vapeurs, & c'est ainsi qu'il est entré dans les jaspes, porphyres & autres matières primitives; la seconde par l'infiltration des eaux dans les matières de formation postérieure, telles que les schistes, les ardoises, les marbres & les albâtres; l'eau aura détaché ces particules ferrugineuses des grandes roches de fer produites par le feu primitif dès le commencement de la consolidation du Globe, elle les aura réduites en rouille, & aura transporté cette rouille ferrugineuse sur la surface entière du Globe; dès-lors cette chaux de fer se fera mêlée avec les terres, les sables & toutes les autres matières qui ont été remuées & travaillées par les eaux. Nous avons ci-devant démontré que les premières mines de fer ont été formées par l'action du feu primitif, & que ce n'est que des débris de ces premières mines ou de leurs détrimens décomposés par l'intermède de l'eau, que les mines de fer de seconde & de troisième formation ont été produites.

On doit réunir au ciment ferrugineux le ciment pyriteux, qui se trouve non-seule-

ment dans les minerais métalliques, mais aussi dans la plupart des schistes & dans quelques pierres calcaires; ce ciment pyriteux augmente la dureté des matières qui ne sont point exposées à l'humidité, & contribue au contraire à leur décomposition dès qu'elles sont humectées.

On peut aussi regarder le bitume comme un quatrième ciment de nature : il se trouve dans toutes les terres végétales, ainsi que dans les argiles & les schistes mêlés de terre limonneuse; ces schistes limonneux contiennent quelquefois une si grande quantité de bitume qu'ils en sont inflammables; & comme toutes les huiles & graisses végétales ou animales se convertissent en bitumes par le mélange de l'acide, on ne doit pas être étonné que cette substance bitumineuse se trouve dans les matières transportées & déposées par les eaux, telles que les argiles, les ardoises, les schistes & même certaines pierres calcaires; il n'y a que les substances vitreuses, produites par le feu primitif, dans lesquelles le bitume ne peut être mêlé, parce que la formation des matières brutes & vitreuses, a précédé la production des substances organisées & calcaires.

Une autre sorte de ciment qu'on peut ajouter aux précédens, est produit par l'action des sels ou par leur mélange avec les principes du soufre; ce ciment salin & sulfureux existe dans la plupart des matières terreuses; on le reconnoît à la mauvaise odeur que ces matières répandent lorsqu'on les entame ou les frotte, il y en a même comme

la pierre de porc (a), qui ont une très forte odeur de foie de soufre, & d'autres qui, dès qu'on les frotte, répandent l'odeur du bitume (b).

Enfin le sixième ciment de nature est encore moins simple que le cinquième, & souvent aussi il est de qualités très différentes, selon les matières diverses sur lesquelles le feu des volcans a travaillé avec plus ou

(a) Ce n'est qu'en Norwège & en Suède, dit Pontoppidan; que l'on trouve la *pietre du cochon*, ainsi appelée, parce qu'elle guérit une certaine maladie du cochon. Cette pierre, autrement nommée *lapis foetidus*, rend une puanteur affreuse quand on la frotte; elle est brune, luisante, & paroît être une espèce de vitrification dans la composition de laquelle il entre beaucoup de soufre. *Journal étranger, mois de Septembre 1755, page 213.*

— *Nota.* Nous ne pouvons pas nous dispenser de relever ici la contradiction qui est entre ces mots, *vitrification qui contient du soufre*, puisque le soufre se seroit dissipé par la combustion, long-temps avant que le feu se fût porté au degré nécessaire à la vitrification. La pierre de porc n'est donc point une vitrification, mais une matière calcaire saturée du suc pyriteux qui lui fait rendre son odeur fétide de foie de soufre; combinaison formée, comme l'on sait, par l'union de l'acide avec l'alkali, représenté ici par une terre absorbante ou calcaire.

(b) La pierre de taille de Méjanne, dit M. l'abbé de Sauvages, est tendre, calcinable, d'un grain fin, & d'un blanc terne; pour peu qu'on la frotte, elle sent le bitume; *Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1746, page 721.* — La pierre puante du Canada, qui est noire, &

moins de force ou de continuité, & suivant que ces matières se sont trouvées plus ou moins pures ou mélangées de substances différentes : ce ciment, dans les matières volcaniques, est souvent composé des autres cimens, & particulièrement du ciment ferrugineux ; car tous les basaltes & presque toutes les laves des volcans, contiennent une grande quantité de fer, puisqu'elles sont attirables à l'aimant ; & plusieurs matières volcanisées contiennent des sulfures & des sels.

Dans les matières vitreuses les plus simples, telles que le quartz de seconde formation & les grès, on ne trouve que le ciment cristallin & vitreux ; mais dans les matières vitreuses composées, telles que les porphyres, granites & cailloux, il est souvent réuni avec les cimens ferrugineux ou pyriteux : de

dont on fait des pierres à rasoir, se dissout avec vivacité, & reste ensuite sans jeter les moindres bulles, d'où il sembleroit qu'on pourroit conclure qu'il entre dans sa composition des bitumes, des matières animales mêlées à des parties terreuses. . . . Peut-être l'odeur forte & puante de quelques autres pierres n'est-elle produite que par des parties de bitume très ténues & disposées dans leur masse, au point que ces parties se dissolvent entièrement dans les acides. . . . Les pierres bitumineuses de l'Auvergne se trouvent dans des endroits qui forment une suite de monticules posés dans le même alignement ; peut-être y a-t-il ailleurs de semblables pierres. *Mémoire de M. Guettard dans ceux de l'Académie des Sciences, année 1769.*

même, dans les matières calcaires simples & blanches, il n'y a que le ciment spathique; mais dans celles qui sont composées & colorées, & sur-tout dans les marbres, on trouve ce ciment spathique souvent mêlé du ciment ferrugineux, & quelquefois du bitumineux. Les deux premiers cimens, c'est-à-dire, le vitreux & le spathique, dès qu'ils sont abondans, se manifestent par la cristallisation; le bitume même se cristallise lorsqu'il est pur, & les cimens ferrugineux ou pyriteux prennent aussi fort souvent une forme régulière; les cimens sulfureux & salin se cristallisent non-seulement par l'intermède de l'eau, mais aussi par l'action du feu; néanmoins ils paroissent assez rarement sous cette forme cristallisée dans les matières qu'ils pénètrent, & en général tous ces cimens sont ordinairement dispersés & intimement mêlés dans la substance même des matières dont ils lient les parties; souvent on ne peut les reconnoître qu'à la couleur ou à l'odeur qu'ils donnent à ces mêmes matières.

Le suc cristallin paroît être ce qu'il y a de plus pur dans les matières vitreuses, comme le suc spathique est aussi ce qu'il y a de plus pur dans les substances calcaires; le ciment ferrugineux pourroit bien être aussi l'extrait du fer le plus décomposé par l'eau ou du fer sublimé par le feu; mais les cimens bitumineux, sulfureux & salin ne peuvent guère être considérés que comme des colles ou *glutens*, qui réunissent par interposition les parties de toute matière, sans néanmoins en pénétrer la substance intime, au lieu que les

cimens cristallin, spathique & ferrugineux ont donné la densité, la dureté & les couleurs à toutes les matières dans lesquelles ils se sont incorporés.

Le feu & l'eau peuvent également réduire toutes les matières à l'homogénéité; le feu en dévorant ce qu'elles ont d'impur, & l'eau en séparant ce qu'elles ont d'hétérogène, & les divisant jusqu'au dernier degré de ténuité. Tous les métaux, & le fer en particulier, se cristallisent par le moyen du feu plus aisément que par l'intermède de l'eau; mais pour ne parler ici que des cristallisations opérées par ce dernier élément, parce qu'elles ont plus de rapport que les autres avec les cimens de nature, nous devons observer que les formes de cristallisation ne sont ni générales ni constantes, & qu'elles varient autant dans le genre calcaire que dans le genre vitreux; chaque contrée, chaque colline, & pour ainsi dire, chaque banc de pierre, soit vitreuse ou calcaire, offre des cristallisations de formes différentes : or cette variété de forme dans les extraits, tant de la matière vitreuse que de la matière calcaire, démontre que ces extraits renferment quelques élémens différens entr'eux, qui font varier leur forme de cristallisation, sans cela, tous les cristaux, soit vitreux, soit calcaires, auroient chacun une forme constante & déterminée, & ne différeroient que par le volume & non par la figure. C'est peut-être au mélange de quelque matière, telle que nos cimens de nature, qu'on doit attribuer toutes les variétés de figure qui se trouvent dans les

cristallisations; car une petite quantité de matière étrangère qui se mêlera dans une stalactite au moment de sa formation, suffit pour en changer la couleur & en modifier la forme; dès-lors on ne doit pas être étonné de trouver presque autant de différentes formes de cristallisation, qu'il y a de pierres différentes.

La terre limonneuse produit aussi des cristallisations de formes différentes, & en assez grand nombre; nous verrons que les pierres précieuses, les spaths pesans & la plupart des pyrites, ne sont que des stalactites de la terre végétale réduite en limon, & cette terre est ordinairement mêlée de parties ferrugineuses qui donnent la couleur à ces matières.

Des différens mélanges & des combinaisons variées de la matière métallique avec les extraits des substances vitreuses, calcaires & limoneuses, il résulte non-seulement des formes différentes dans la cristallisation, mais des diversités de pesanteur spécifique, de dureté, de couleur & de transparence dans la substance des stalactites de ces trois sortes de matières.

Il faut que la matière vitreuse, calcaire ou limonneuse, soit réduite à sa plus grande ténuité, pour qu'elle puisse se cristalliser; il faut aussi que le métal soit à ce même point de ténuité, & même réduit en vapeurs, & que le mélange en soit intime, pour donner la couleur aux substances cristallisées, sans en altérer la transparence; car pour peu que la substance vitreuse, calcaire ou limonneuse, soit impure & mêlée de parties gros-

sières, ou que le métal ne soit pas assez dissout, il en résulte des stalactites opaques, & des concrétions mixtes, qui participent de la qualité de chacune de ces matières. Nous avons démontré la formation des stalactites opaques dans les pierres calcaires, & celle de la mine de fer en grains dans la terre limonneuse (c); on peut reconnoître le même procédé de la Nature pour la formation des concrétions vitreuses, opaques ou demi-transparentes, qui ne diffèrent du cristal de roche que comme les stalactites calcaires opaques diffèrent du spath transparent, & nous trouverons tous les degrés intermédiaires entre la pleine opacité & la parfaite transparence, dans tous les extraits & dans tous les produits des décompositions des matières terrestres, de quelque essence que puissent être les substances dont ces cristallisations ou concrétions tirent leur origine, & de quelque manière qu'elles aient été formées, soit par exudation ou par stillation.

(c) Voyez dans le premier volume de cette Histoire des Minéraux, l'article de l'*Albâtre*, & celui de la *Terre végétale*.





DES CRISTALLISATIONS.

LORSQUE les matières vitreuses, calcaires & limonneuses, sont réduites à l'homogénéité par leur dissolution dans l'eau, les parties similaires se rapprochent par leur affinité, & forment un corps solide ordinairement transparent, lequel, en se solidifiant par le dessèchement, ressemble plus ou moins au cristal ; & comme ces cristallisations prennent des formes anguleuses, & quelquefois assez régulières, tous les Minéralogistes ont cru qu'il étoit nécessaire de désigner ces formes différentes par des dénominations géométriques & des mesures précises, ils en ont même fait le caractère spécifique de chacune de ces substances : nous croyons que pour juger de la justesse de ces dénominations, il est nécessaire de considérer d'abord les solides les plus simples, afin de se former ensuite une idée claire de ceux dont la figure est plus composée.

La manière la plus générale de concevoir la génération de toutes les formes différentes des solides, est de commencer par la figure plane la plus simple, qui est le triangle. En établissant donc une base triangulaire équilatérale, & trois triangles pareils sur les trois côtés de cette base, on formera un tétraèdre régulier dont les quatre faces triangulaires sont égales, & en allongeant ou raccourcissant

fant les trois triangles qui portent sur les trois côtés de cette base, on aura des tétraèdres aigus ou obtus, mais toujours à trois faces semblables sur une base ou quatrième face triangulaire équilatérale : & si l'on rend cette base triangulaire inégale par ses côtés, on aura tous les tétraèdres possibles, c'est-à-dire, tous les solides à quatre faces, réguliers & irréguliers.

En joignant ce tétraèdre base à base avec un autre tétraèdre semblable, on aura un hexaèdre à six faces triangulaires, & par conséquent tous les hexaèdres possibles à pointe triangulaire comme les tétraèdres.

Maintenant si nous établissons un quarré pour base, & que nous élevions sur chaque face un triangle, nous aurons un pentaèdre ou solide à cinq faces, en forme de pyramide, dont la base est quarrée & les quatre autres faces triangulaires : deux pentaèdres de cette espèce, joints base à base, forment un octaèdre régulier.

Si la base n'est pas un quarré, mais un lozange, & qu'on élève de même des triangles sur les quatre côtés de cette base en lozange, on aura aussi un pentaèdre, mais dont les faces seront inclinées sur la base ; & en joignant base à base ces deux pentaèdres, l'on aura un octaèdre à faces triangulaires & obliques relativement à la base.

Si la base est pentagone, & qu'on élève des triangles sur chacun des côtés de cette base, il en résultera une pyramide à cinq faces à base pentagone, ce qui fait un hexaèdre qui, joint base à base avec un pareil hexaèdre,

produit un décaèdre régulier dont les dix faces sont triangulaires, & selon que ces triangles seront plus ou moins alongés ou raccourcis, & selon aussi que la base pentagone sera composée de côtés plus ou moins inégaux, les pentaèdres & décaèdres qui en résulteront, seront plus ou moins réguliers.

Si l'on prend une base hexagone, & qu'on élève sur les côtés de cette base six triangles, on formera un heptaèdre ou solide à sept faces, dont la base sera en hexagone, & les six autres faces formeront une pyramide plus ou moins alongée ou accourcie, selon que les triangles seront plus ou moins aigus, & en joignant base à base ces deux heptaèdres, ils formeront un dodécaèdre ou solide à douze faces triangulaires.

En suivant ainsi toutes les figures polygones de sept, de huit, de neuf, &c. côtés, & en établissant sur ces côtés de la base des triangles, & les joignant ensuite base contre base, on aura des solides dont le nombre des faces sera toujours double de celui des triangles élevés sur cette base; & par ce degré on aura la suite entière de tous les solides possibles qui se terminent en pyramides simples ou doubles.

Maintenant, si nous élevons trois parallélogrammes sur les trois côtés de la base triangulaire, & que nous supposons une pareille face triangulaire au-dessus, nous aurons un solide pentaèdre composé de trois faces rectangulaires & de deux faces triangulaires.

Et de même, si sur les côtés d'une base

quarrée, nous établissons des quarrés au lieu de triangles, & que nous supposions une base quarrée au-dessus égale & semblable à celle du dessous, l'on aura un cube ou hexaèdre à six faces quarrées & égales, & si la base est en lozange, on aura un hexaèdre rhomboïdal dont les quatre faces sont inclinées relativement à leurs bases.

Et si l'on joint plusieurs cubes ensemble, & de même plusieurs hexaèdres rhomboïdaux par leurs bases, on formera des hexaèdres plus ou moins alongés, dont les quatre faces latérales seront plus ou moins longues, & les faces supérieures & inférieures toujours égales.

De même, si l'on élève des quarrés sur une base pentagone, & qu'on les couvre d'un pareil pentagone, on aura un heptaèdre dont les cinq faces latérales seront quarrées, & les faces supérieures & inférieures pentagones. Et si l'on alonge ou raccourcit les quarrés, l'heptaèdre qui en résultera, sera toujours composé de cinq faces rectangulaires plus ou moins hautes.

Sur une base hexagone, on fera de même un octaèdre, c'est-à-dire, un solide à huit faces, dont les faces supérieures & inférieures seront hexagones, & les six faces latérales seront des quarrés ou des rectangles plus ou moins longs.

On peut continuer cette génération de solides par des quarrés posés sur les côtés d'une base, d'un nombre quelconque de côtés, soit sur des polygones réguliers, soit sur des polygones irréguliers.

Et ces deux générations de solides ; tant par des triangles que par des quarrés posés sur des bases d'une figure quelconque , donneront les formes de tous les solides possibles , réguliers ou irréguliers , à l'exception de ceux dont la superficie n'est pas composée de faces planes & rectilignes , tels que les solides sphériques , elliptiques , & autres dont la surface est convexe ou concave , au lieu d'être anguleuse ou à faces planes.

Or pour composer tous ces solides anguleux , de quelque figure qu'ils puissent être , il ne faut qu'une agrégation de lames triangulaires , puisqu'avec des triangles on peut faire le quarré , le pentagone , l'hexagone & toutes les figures rectilignes possibles , & l'on doit supposer que ces lames triangulaires , premiers élémens du solide cristallisé , sont très petites & presque infiniment minces. Les expériences nous démontrent que si l'on met sur l'eau des lames minces en forme d'aiguilles ou de triangles alongés , elles s'attirent & se joignent en faisant l'une contre l'autre , des oscillations jusqu'à ce qu'elles se fixent & demeurent en repos au point du centre de gravité , qui est le même que le centre d'attraction , en sorte que le second triangle ne s'attachera pas à la base du premier , mais à un tiers de sa hauteur perpendiculaire , & ce point correspond à celui du centre de gravité , par conséquent tous les solides possibles peuvent être introduits par la simple agrégation des lames triangulaires , dirigées par la seule force de leur attraction mutuelle & respective dès qu'elles sont mises en liberté.

Comme ce mécanisme est le même & s'exécute par la même loi entre toutes les matières homogènes qui se trouvent en liberté dans un fluide, on ne doit pas être étonné de voir des matières très différentes se cristalliser sous la même forme. On jugera de cette similitude de cristallisation dans des substances très différentes par la table ci-jointe (a), qu'on pourroit sans doute étendre encore plus loin, mais qui suffit pour démontrer que la forme de cristallisation ne

(a) TABLE de la forme des Cristallisations.

- | | |
|--|---|
| <p>1. <i>Tétraèdre régulier, & qui forme un solide qui n'a que quatre faces, toutes quatre triangulaires & équilatérales.</i>
 Spath calcaire.
 Marcassite.
 Mine d'argent grise.</p> <p>2. <i>Tétraèdre irrégulier.</i>
 Spath calcaire.
 Marcassite.
 Mine d'argent grise.</p> <p>3. <i>Tétraèdre dont les bords sont tronqués.</i>
 Marcassite.
 Mine d'argent grise.</p> <p>4. <i>Tétraèdre dont les bords sont de part & d'autre en biseau.</i>
 Marcassite.
 Mine d'argent grise.</p> <p>5. <i>Tétraèdre dont les bords & les angles sont tronqués.</i>
 Marcassite.
 Mine d'argent grise.</p> | <p>6. <i>Prisme dont la base est en losange, ou plutôt hexaèdre-rhomboidal.</i>
 Spath calcaire.
 Feld-spath ou spath étincelant.
 Spath fusible.
 Grès cristallisé.
 Marcassite.
 Pyrite arsenicale.
 Galène.</p> <p>7. <i>Solide pyramidal à deux pointes, composées de deux faces triangulaires isolées; ce qui forme deux pyramides à six faces jointes base à base.</i>
 Cristal.</p> <p>8. <i>Prisme à six faces rectangles & barlongues terminées par deux pyramides à six faces.</i>
 Cristal de roche.
 Mine de plomb verte.</p> <p>9. <i>Prisme à neuf pans</i></p> |
|--|---|

dépend pas de l'essence de chaque matière ; puisqu'on voit le spath calcaire, par exemple, se cristalliser sous la même forme que la marcassite, la mine d'argent grise, le feld-spath, le spath fusible, le grès, la pyrite arsenicale, la galène, & qu'on voit même le cristal de roche, dont la forme de cristallisation paroît être la moins commune & la plus constante, se cristalliser néanmoins sous la même forme que la mine de plomb verte.

La figure des cristaux, ou si l'on veut, la forme de cristallisation, n'indique donc ni

inégaux, terminés par deux pyramides à trois faces inégales.

Schorl.

Tourmaline.

10. *Prisme octaèdre, à pans inégaux, terminés par deux pyramides hexaèdres tronquées.*

Topaze de Saxe.

11. *Cube ou hexaèdre régulier.*

Spath fusible.

Sel Marin.

Marcassite cubique.

Galène tessulaire.

Mine de fer cubique.

Mine d'argent vitreuse.

Mine d'argent cornée.

12. *Cube dont les angles sont un peu tronqués, ce qui fait un solide à quatorze faces, dont six octogones & huit triangulaires.*

Spath fusible.

Sel marin.

Marcassite,

Mine de fer.

Galène.

Blende.

Mine d'argent vitreuse.

13. *Cube tronqué, dont les angles sont tronqués jusqu'à la moitié de la face, & qui a, comme le précédent, quatorze faces dont six carrées & huit hexagones irréguliers dans lesquels il y a trois longues faces & trois courtes.*

Spath fusible violet.

Marcassite.

Galène.

Mine de cobalt grise.

14. *Cube, dont les angles sont totalement tronqués, ce qui fait un solide à quatorze faces, dont six carrées & huit triangulaires équilatérales.*

Spath fusible violet.

Marcassite.

Galène

Mine de cobalt grise.

la densité, ni la dureté, ni la fusibilité, ni l'homogénéité, ni par conséquent aucune des propriétés essentielles de la substance des corps, dès que cette forme appartient également à des matières très différentes & qui n'ont rien autre chose de commun; ainsi, c'est gratuitement & sans réflexion qu'on a voulu faire de la forme de cristallisation un caractère spécifique & distinctif de chaque substance, puisque ce caractère est commun à plusieurs matières, & que même dans chaque substance particulière, cette forme n'est pas constante. Tout le travail des *Cristallographes* ne servira qu'à démontrer qu'il n'y a que de

15. *Cube tronqué à vingt-six faces, dont six octogones, huit hexagones & douze rectangles.*

Galène.

16. *Octaèdre régulier ou double tétraèdre, dont les huit côtés sont égaux.*

Diamant.

Rubis spinelle.

Marcaassite.

Fer octaèdre.

Cuivre octaèdre.

Galène octaèdre.

Etain blanc.

Argent.

Or.

17. *Octaèdre à pyramides égales tronquées au sommet, & qui fait deux pyramides à quatre faces, jointes base à base & tronquées par leur sommet.*

Topaze d'orient.

Spath fusible.

Soufre natif.

Marcaassite.

Galène tessulaire.

Etain blanc.

18. *Octaèdre, dont les angles & les bords sont tronqués, huit hexagones, six petits octogones & douze rectangles.*

Galène tessulaire.

19. *Octaèdre, dont les six angles solides sont tronqués.*

Spath fusible.

Alun.

Galène.

20. *Dodécaèdre, dont les faces sont en losanges.*

Grenat.

21. *Pyramides doubles octaèdres réunies par les bases tronquées & terminées par quatre faces en losanges.*

Grenat.

22. *Solide à trente-six faces.*

Grenat.

la variété par-tout où ils supposent de l'uniformité; leurs observations multipliées auroient dû les en convaincre & les rappeler à cette métaphysique si simple qui nous démontre que dans la Nature il n'y a rien d'absolu, rien de parfaitement régulier. C'est par abstraction que nous avons formé les figures géométriques & régulières, & par conséquent nous ne devons pas les appliquer comme des propriétés réelles aux productions de la Nature, dont l'essence peut être la même sous mille formes différentes.

Nous verrons dans la suite qu'à l'exception des pierres précieuses qui sont en très petit nombre, toutes les autres matières transparentes ne sont pas d'une seule & même essence, que leur substance n'est pas homogène, mais toujours composée de couches alternatives de différente densité, & que c'est par le plus ou le moins de force dans l'attraction de chacune de ces matières de différente densité que s'opère la cristallisation en angles plus ou moins obliques, en sorte qu'à commencer par le cristal de roche, les améthistes & les autres pierres vitreuses, jusqu'au spath appelée *cristal d'Islande*, & au gypse, toutes ces stalactites transparentes, vitreuses, calcaires & gypseuses sont composées de couches alternatives de différente densité; ce qui dans toutes ces pierres produit le phénomène de la double réfraction; tandis que dans le diamant & les pierres précieuses, dont toutes les couches sont d'une égale densité, il n'y a qu'une simple réfraction.

FIN du Tome sixième.

Thorpe



15 FEB. 1915



TABLE DES TITRES

Contenus dans ce Volume.

<i>Du Plomb.</i>	Page 5
<i>Du Mercure.</i>	55
<i>De l'Antimoine.</i>	118
<i>Du Bismuth.</i>	134
<i>Du Zinc.</i>	144
<i>De la Platine.</i>	166
<i>Du Cobalt.</i>	211
<i>Du Nickel.</i>	230
<i>De la Manganèse.</i>	238
<i>De l'Arsenic.</i>	247
<i>Des Cimens de nature.</i>	268
<i>Des Cristallisations.</i>	280

Fin de la Table:

Minéraux. Tome VI.





